



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE COSECHA PARA LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO
Y ENGORDE”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: MAYRA ELIZABETH BELATA LÓPEZ

DIRECTOR: Ing. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ, M.c.

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Mayra Elizabeth Belata López

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

Yo, Mayra Elizabeth Belata López, 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, 30 de enero de 2024



Mayra Elizabeth Belata López

060508698-2

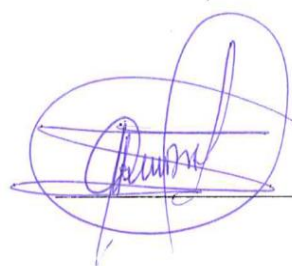
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, “**UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE COSECHA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**”, realizado por la señorita: **MAYRA ELIZABETH BELATA LÓPEZ**, 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

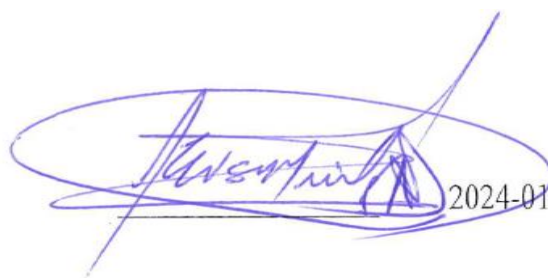
FECHA

Ing. Hermenegildo Díaz Berrones, Mgs
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2024-01-30

Ing. Julio Enrique Usca Méndez, M.c.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2024-01-30

Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña
ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2024-01-30

DEDICATORIA

A Dios, que durante el transcurso de mi vida me dio la fortaleza para poder seguir adelante y no decaer ante las adversidades en el trayecto de este camino. A mis padres Segundo Pedro Belata y María Lucia López quienes con su esfuerzo y sacrificio me apoyaron para salir adelante y lograr alcanzar mí meta A mis hermanos por siempre brindarme su apoyo incondicional.

Mayra

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas y permitirme formarme como profesional. A la Escuela de ingeniería zootécnica por haberme compartido sus más gratas enseñanzas en sus aulas. A mi tutor Ing. Julio Enrique Usca Méndez y a mi asesor Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña por toda su paciencia y apoyo para la culminación de este trabajo.

Mayra

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Subproductos de Cosecha.....	3
1.2 Zanahoria Amarilla (<i>Daucos carota L.</i>).....	3
1.2.1 <i>Generalidades</i>	3
1.2.2 <i>Características botánicas</i>	3
1.2.2.1 <i>Raíz</i>	3
1.2.3 <i>Valor nutricional de la zanahoria</i>	4
1.2.4 <i>Vitaminas y minerales de la zanahoria</i>	4
1.2.5 <i>Uso en la alimentación animal</i>	5
1.3 Avena.....	5
1.3.1 <i>Clasificación taxonómica</i>	6
1.3.2 <i>Valor nutricional</i>	6
1.3.3 <i>Uso en la alimentación</i>	6
1.4 Maíz.....	7
1.4.1 <i>Clasificación Taxonómica</i>	8
1.4.2 <i>Uso en la alimentación</i>	8
1.4.3 <i>Residuos del cultivo de maíz</i>	9
1.4.4 <i>Calidad Nutricional del maíz</i>	9
1.4.5 <i>Composición química</i>	9
1.5 Cuyes.....	10
1.5.1 <i>Generalidades</i>	10
1.5.2 <i>Características del cuy</i>	10
1.5.3 <i>Nutrición y alimentación</i>	11
1.5.4 <i>Sistemas de alimentación</i>	11

1.5.4.1	<i>Alimentación con forraje</i>	12
1.5.4.2	<i>Alimentación mixta</i>	12
1.5.4.3	<i>Alimentación a base de concentrado</i>	13
1.6	Investigaciones realizadas en cuyes con forrajes	13

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	16
2.1	Localización y duración del experimento	16
2.2	Unidades experimentales	16
2.3	Materiales, equipos e instalaciones	16
2.3.1	<i>Materiales</i>	16
2.3.2	<i>Insumos</i>	17
2.3.3	<i>Equipos</i>	17
2.3.4	<i>Semovientes</i>	17
2.3.5	<i>Instalaciones</i>	17
2.4	Tratamientos y diseño experimental	18
2.4.1	<i>Esquema del Experimento</i>	18
2.4.2	<i>Composición de las raciones alimenticias (gramos)</i>	19
2.4.3	<i>Análisis calculado de las raciones</i>	20
2.5	Mediciones experimentales	20
2.6	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	20
2.6.1	<i>Esquema del Adeva</i>	21
2.7	Procedimiento experimental	21
2.7.1	<i>Descripción del experimento</i>	21
2.7.2	<i>Programa Sanitario</i>	22
2.8	Metodología de evaluación	22
2.8.1	<i>Peso inicial, g</i>	22
2.8.2	<i>Peso final, g</i>	22
2.8.3	<i>Ganancia de peso, g</i>	22
2.8.4	<i>Consumo de las diferentes raciones alimenticias, g/Ms</i>	22
2.8.5	<i>Consumo de concentrado, g/Ms</i>	23
2.8.6	<i>Consumo total del alimento, g/Ms</i>	23
2.8.7	<i>Conversión alimenticia</i>	23
2.8.8	<i>Peso a la canal, g</i>	23
2.8.9	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	23

2.8.10	<i>Mortalidad, N°</i>	24
2.8.11	<i>Beneficio/costo, \$</i>	24

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	22
3.1	Comportamiento productivo de los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde cuando en su alimentación se utiliza: hoja de zanahoria, hoja de maíz y avena	22
3.1.1	<i>Peso Inicial, g</i>	22
3.1.2	<i>Peso Final, g</i>	23
3.1.3	<i>Ganancia de peso, g</i>	24
3.1.4	<i>Consumo total de alimento, g/MS</i>	25
3.1.5	<i>Conversión alimenticia</i>	26
3.1.6	<i>Peso a la canal, g</i>	27
3.1.7	<i>Rendimiento a la canal, (%)</i>	28
3.1.8	<i>Mortalidad N. ^a</i>	29
3.2	Comportamiento productivo en base al factor sexo en la producción de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde	29
3.3	Comportamiento productivo en función a la interacción entre el sexo y las raciones alimenticias	30
3.4	Costos de los tratamientos evaluados	32
3.4.1	<i>Indicador beneficio costo, \$</i>	32
	CONCLUSIONES	33
	RECOMENDACIONES	34

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1.	Composición química de la zanahoria	5
Tabla 2-1:	Clasificación taxonómica de la Avena	6
Tabla 3-2:	Clasificación Taxonómica del Maíz	8
Tabla 4-2.	Condiciones meteorológicas del cantón Chambo	16
Tabla 5-2.	Esquema del Experimento	18
Tabla 6-2.	Composición de las raciones alimenticias en las etapas de crecimiento-engorde	19
Tabla 7-2.	Análisis de las raciones alimenticias para las etapas de crecimiento-engorde.....	20
Tabla 8-2.	Esquema del Adeva	21
Tabla 9-3.	Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con subproductos de cosecha en las etapas de crecimiento engorde.....	22
Tabla 10-3.	Comportamiento productivo de los cuyes en base al factor sexo	29
Tabla 11-3.	Comportamiento productivo de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, en función a la interacción entre el sexo y las raciones alimenticias.....	31
Tabla 12-3.	Costos de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con subproductos de las cosechas.	32

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Zanahoria (raíz).....	3
Ilustración 2-1:	Avena Sativa	5
Ilustración 3-1:	Planta de maíz.....	7
Ilustración 4-3:	Peso final de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde	23
Ilustración 5-3:	Ganancia de peso de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde	24
Ilustración 6-3:	Consumo total del alimento de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde.....	25
Ilustración 7-3:	Conversión alimenticia de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde	26
Ilustración 8-3:	Peso a la canal de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde	27
Ilustración 9-3:	Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde	28

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON SUBPRODUCTOS DE LA COSECHA
- ANEXO B:** EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON SUBPRODUCTOS DE LA COSECHA
- ANEXO C:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALFALFA
- ANEXO D:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE AVENA
- ANEXO E:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE MAÍZ
- ANEXO F:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE ZANAHORIA
- ANEXO G:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE CONCENTRADO
- ANEXO H:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO
- ANEXO I:** EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA
- ANEXO J:** EVALUACIÓN DEL PESO A LA CANAL
- ANEXO K:** EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL
- ANEXO L:** SUMINISTRO DE LAS RACIONES ALIMENTICIAS
- ANEXO M:** TOMA DE DATOS DE PESO A LA CANAL
- ANEXO N:** PESAJE DE LOS CUYES AL INICIO DEL TRABAJO INVESTIGATIVO

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de subproductos de cosecha en la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento–engorde. Compuesto de diferentes tratamientos: T1 (zanahoria + avena + hoja de maíz + Concentrado), T2 (zanahoria + hoja de maíz + Concentrado), T3 (avena + hoja de maíz + Concentrado), T4 (avena + zanahoria+ Concentrado) frente a un tratamiento testigo. Para ello se trabajó con un total de 60 animales (30 hembras, 30 machos) de 15 días de edad, con un peso promedio inicial de 352 g. Se utilizó un diseño completamente al azar en un arreglo combinatorio de factores: donde el factor A correspondieron a las raciones alimenticias y el factor B al sexo de los animales, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y una separación de medias de acuerdo con Tukey ($P \leq 0,05$). Al evaluar los parámetros productivos peso final y ganancia de peso de acuerdo al T1 se obtuvo resultados de 1259 g y 903,83 g respectivamente de igual manera con los parámetros productivos de conversión alimenticia y rendimiento a la canal %, no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$). Sin embargo, los valores más altos se los observa en los cuyes que estuvieron en el T1 para rendimiento a la canal con 67,38% y T2 para conversión alimenticia con 5,45. Se concluyó que el mejor tratamiento fue el T1 (zanahoria + avena + hoja de maíz + Concentrado), en la alimentación de los cuyes evidenciándose en el buen desarrollo corporal de los mismos. Se recomienda realizar investigaciones en el que se pueda utilizar nuevos subproductos de las cosechas como podría ser (habas, arveja, frejol y brócoli) en diferentes especies de interés zootécnico, como conejos y ovinos.

Palabras clave: <ALIMENTACIÓN DE CUYES> <SUBPRODUCTOS DE COSECHA> <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO> <ETAPAS DE CRECIMIENTO> < ETAPAS DE ENGORDE>.

0339-DBRA-UPT-2024



ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of harvest by-products in the feeding of guinea pigs during the growth and fattening stages. Composed of different treatments: T1(carrot+oats+corn leaf+concentrate), T2 (carrot+corn leaf+concentrate), T3 (oats+corn leaf+concentrate), T4 (oats+carrot+concentrate) versus a control treatment. A total of 60 animals (30 females, 30 males) of 15 days of age, with an average initial weight of 352 g, were used. A completely randomized design was used in a combinatorial arrangement of factors: factor A corresponded to the feed rations and factor B to the sex of the animals. The results obtained were subjected to an analysis of variance (ADEVA) and a separation of means according to Tukey ($P \leq 0,05$). When evaluating the productive parameters of final weight and weight gain according to T1, results of 1259 g and 903.83 g were obtained, respectively, as well as the productive parameters of feed conversion and carcass yield %, with no significant differences ($P > 0.05$). However, the highest values were observed in the guinea pigs that were in T1 for carcass yield with 67,38% and T2 for feed conversion with 5,45. It was concluded that the best treatment T1 (carrot+oats+corn leaf+concentrate) in the feeding of the guinea pigs was evidenced in the good body development of the guinea pigs. It is recommended to carry out research in which new crop by-products (beans, peas, beans and broccoli) can be used in different species of zootechnical interest, such as rabbits and sheep.

Keywords: < GUINEA PIGS FEEDING > < CROP BY-PRODUCTS > < PRODUCTIVE BEHAVIOR > < GROWTH PADS > < FATTENING PADS >.



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi

C.I.0602960221

INTRODUCCIÓN

El cobayo es un animal representativo por la facilidad y bajo costo. Presenta ventajas en términos de biología y morfología, ya que es de fácil adaptación a los diferentes ecosistemas y tiene un alto valor nutricional en la canal, características que contribuyen de manera positiva al sector rural (López, 2016; citado en Rodríguez, 2023).

De acuerdo a Cardona et al (2020, p. 21) la producción de cuyes se centra principalmente en proporcionar carne como fuente de proteína animal de alta calidad, mientras que Flores (2015, p.85) indica que por su valor la carne es de alta calidad con alto contenido proteico y bajos niveles de grasa y colesterol, lo que la convierte en una valiosa fuente de nutrientes. Este tipo de alimento, que se obtiene del ganado, no sólo proporciona beneficios económicos, sino que también contribuye a la seguridad de las zonas rurales.

El papel de los alimentos en la producción es importante. Proporcionar la cantidad adecuada de nutrientes y elementos esenciales durante las etapas productivas es fundamental para asegurar que el animal exprese su capacidad productiva y el potencial genético. Se debe prestar especial atención a esta área de la nutrición, a pesar de la disponibilidad de alimentos verdes durante todo el año, hay meses en los que la producción es mayor y otros períodos en los que se produce escasez de agua, ya sea por lluvia o por riego. Los cuyes requieren alimentación frecuente, ya que han tenido que considerar opciones alternativas lo que esto se vuelve crítico (Modulo IIIId, 2018, p. 249).

Por otra parte, los alimentos representan alrededor del 70 al 80% de los costos totales de producción. Por ello, es necesario buscar nuevas alternativas alimentarias dietéticas. Una solución alternativa a este problema es construir dietas nutricionales basadas en productos no convencionales (PNC) (árboles y arbustos forrajeros y residuos post cosecha de cultivos agrícolas), que representan una valiosa fuente de biomasa para la alimentación (Núñez y Rodríguez, 2019, p. 3).

Mediante la presente investigación se pretende buscar nuevas alternativas alimenticias de bajo costo, como el uso de subproductos agrícolas disponibles a nivel local (hoja de zanahoria, hoja de maíz, avena) donde los pequeños, medianos productores pueden aprovechar y emplear estos mismos en la alimentación diaria de los cuyes de tal manera que puedan contar con nuevas alternativas de alimentación para implementar en su crianza.

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

Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes al suministrar subproductos de cosecha (hoja de zanahoria, hoja de maíz, avena) en su alimentación diaria en la etapa de crecimiento y engorde.

Determinar la mejor ración alimenticia para la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde.

Establecer los costos de producción de los tratamientos en estudio a través del indicador B/C.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Subproductos de Cosecha

1.2 Zanahoria Amarilla (*Daucos carota L.*)

1.2.1 Generalidades

Las zanahorias son parte del reino Plantae, división Tracheophyta, clase Magnoliopsida, orden Apiales, familia Apiaceae, género *Daucus*, especie *Daucus carota*. Tiene más de 20 taxones de subespecies en su categoría de subespecies y varios géneros (Espinoza, 2020: 1A).

1.2.2 Características botánicas

1.2.2.1 Raíz

Sus raíces son la parte comestible y preciada de esta hortaliza (Ilustración. 1-1), Tiene forma, color, sabor y textura heterogéneos, es compacto, carnoso y puede tener pequeñas ramas laterales. La morfología puede ser cónica, cilíndrica, larga o gruesa, con dimensiones aproximadas que van de 1 a 18 cm de ancho y de 5 a 50 cm de largo. Hay variedades amarillas, rojas, blancas e incluso moradas, pero la más popular es la naranja (Espinoza, 2020: 1A).



Ilustración 1-1. Zanahoria (raíz)

Elaborado por: Belata, M., 2023

1.2.3 Valor nutricional de la zanahoria

Es un producto nutricionalmente excelente por su contenido en vitaminas y minerales. El nutriente más abundante es el agua, seguida de los carbohidratos, estos nutrientes aportan energía. Las zanahorias tienen más carbohidratos que otras verduras. Por ser raíz, absorbe nutrientes y los convierte en azúcares (Caro, et al., 2021, p. 56).

Este contenido de azúcar disminuye después de la cocción y aumenta cuando está maduro. Las zanahorias se caracterizan por ser ricas en caroteno, vitaminas del complejo B, vitaminas A, E, potasio, fósforo, magnesio, yodo y calcio (Caro, et al., 2021, p.57).

Estas verduras tienen un alto contenido en betacaroteno, lo que les da su característico color naranja; También aportan vitaminas A, C, B1, B2, B3, B6, B9, C, E, colina y K, además de minerales como potasio, manganeso, hierro, calcio y fósforo. Entre sus principales atributos nutricionales se encuentran alto contenido de agua (85-88%), bajo contenido de materia seca (12-15%), contenido moderado a bajo de proteínas (10-12%), muy alto contenido de energía (3,02 Mcal EM) (Fernández, 2023: 1A).

1.2.4 Vitaminas y minerales de la zanahoria

En 100 g de zanahorias se obtiene una cantidad significativa de las siguientes vitaminas y minerales:

Vitamina A: 16705 IU

Vitamina C: 5,6 mg

Vitamina K: 13,2 mcg

Vitamina B1: 0,1 mg

Vitamina B3: 1 mg

Vitamina B6: 0,1 mcg

Vitamina B9 (ácido fólico): 19 mcg

Potasio: 320 mg

Calcio: 33 mg (Cuerpomente, 2019: 1A)

Tabla 1-1. Composición química de la zanahoria

Indicador	Zanahoria (%)	Follaje (%)
Humedad	90,20	83,51
Materia seca	9,80	16,49
Proteína	7,16	10,53
Fibra	7,40	14,74

Elaborado por: Monroy, et al., 2018, p. 88

1.2.5 Uso en la alimentación animal

Debido a que las zanahorias contienen carbohidratos y azúcares almacenados de diferente composición, pueden usarse como alimento para animales para complementar la energía. Las sumidades y raíces se utilizan como alimento para el ganado menor y el ganado (Rodríguez, et al., 2014, p. 13).

1.3 Avena

La planta de avena (Ilustración 2-1) Tiene un sistema radicular falso, agrupado en racimos, más desarrollado y numeroso que otras gramíneas cultivadas. Tiene un tallo recto, hueco, segmentado, llamado tallo, de 50 a 150 cm de altura, con poca resistencia a la caída y a la ramificación. Las hojas son planas, oblongas, lanceoladas, de hasta 40 cm de largo, con un limbo largo y estrecho de color azul, que la distingue de la cebada o el trigo. En el extremo más alejado de cada tallo se forman inflorescencias llamadas panículas, que constan de muchos floretes individuales. Cada flor produce un fruto llamado cariósipide o granuloma, cuyo tamaño medio es de 15 a 3 mm (Merchancano, et al., 2022, p.7).



Ilustración 2-1: Avena Sativa

Elaborado por: Belata, M.,2023

Su rendimiento 35 - 45 t/MV/ha, 9 – 12 t/MS/h

1.3.1 Clasificación taxonómica

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica de la Avena

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Familia:	Poales
Género:	Avena
Especie:	Avena sativa L

Elaborado por: Guerrero, 2012, p. 23

1.3.2 Valor nutricional

De acuerdo a León, et al (2018, p. 185), en estado de panoja embuchada 12,66% de PB con (fertilizante nitrogenado los días 45 y 75 se puede llegar a 20% PB), en bastoncillos de algodón 11,65%, en plena floración 7,5% PB, en ensilado en masa 5,7 -6% PC con 60% de digestibilidad.

El valor nutricional de este grano es comparable al de otros cereales porque se caracteriza por un alto contenido en aminoácidos esenciales, principalmente lisina. El contenido de proteínas de su grano (10-16%) es mayor que el del maíz forrajero (6 – 12%) (González, 2020: 1A).

La avena forrajera es de mejor calidad que la cebada y el centeno y tiene mejor sabor para el ganado; Incluso la avena es más aceptable para las especies pequeñas (conejos) que la alfalfa, el raigrás, el pasto azul y el kikuyo (León, et al., 2018, p. 185).

1.3.3 Uso en la alimentación

Según León, et al (2018, p. 185) indica que, para el corte, la debe florecer al cabo de 75 a 90 días, alcanzando una altura de 1,40 m. Se utiliza principalmente en la alimentación animal, como cultivo forrajero, en pastos, como heno o ensilaje; La avena forrajera se utiliza sola o en combinación con leguminosas forrajeras.

1.4 Maíz

El maíz (*Zea mays*) es una planta herbácea monocotiledónea, perteneciente a la familia de las gramíneas. Actualmente se cultiva en todo el mundo y es el principal cereal que se utiliza como alimento para animales, donde se utiliza principalmente como fuente de energía (Solà, 2019: 1A).

Al ser una planta muy famosa, se puede decir a grandes rasgos que la planta es un tipo de caña de azúcar que puede crecer hasta 4 m de altura, algo que recuerda a la caña de azúcar. En la parte superior de la inflorescencia se encuentran las flores masculinas. Las flores femeninas se ubican en el mismo tallo en las axilas de las hojas; Tras la fecundación se desarrolla la famosa oreja o glande. Los pelos que aparecen al final de las ramas no son más que los pistilos que sirven como medio para fecundar el polen de la flor masculina (León, et al., 2018, p. 185).

Según León, et al (2018, p. 185) el maíz vegeta en todos los climas del tropical al templado (Ilustración 3-1). En el campo, se cultiva en altitudes desde 1 m 3.000 metros sobre el nivel del mar; En zonas más altas ya no es un producto económico ni un forraje de alto rendimiento. Tolerancia moderada a la sequía. Sensible a las heladas. Productividad: Por ser una planta muy desarrollada, tallo grueso, hojas anchas y largas, alto rendimiento: ,50 toneladas/ha en cultivos de cereales; 80 toneladas/ha para alimentación animal.



Ilustración 3-1. Planta de maíz

Elaborado por: Belata, M., 2023

1.4.1 Clasificación Taxonómica

Se puede observar la clasificación detallada en la siguiente tabla:

Tabla 3-2: Clasificación Taxonómica del Maíz

Reino:	Plantae.
División:	Tracheophytas (plantas con tejido vascular)
Subdivisión:	Pteropsidae (plantas con grandes hojas)
Clase:	Angiospermae (plantas con flor, semillas dentro de frutos)
Subclase:	Monocotiledoneae (semillas con un solo cotiledón).
Grupo:	Glumiflorae (plantas tipo pasto)
Orden:	Graminales
Familia:	Gramineae
Tribu:	Maydeae
Género:	Zea
Especie:	Zea mays.
Nombre científico:	Zea mays L

Elaborado por: Paliwal et al., 2001; citados en Ríos, 2021

1.4.2 Uso en la alimentación

Para corte. Las plantas picadas se dan al ganado frescas o después del ensilaje. Se trata de una planta maravillosamente sabrosa, aceptada por todo tipo de mascotas, no sólo verdes sino incluso secas (Sánchez, 2016, p. 54).

Del sector agroindustrial obtenemos una gran cantidad de residuos agrícolas, como los cereales, de los que por cada kilogramo de grano obtenemos un kilogramo de paja. Entre los cereales, el maíz se utiliza en mayores cantidades, lo que aumenta significativamente la cantidad de residuos. El cultivo de maíz nos proporciona grandes cantidades de alimento fresco en forma de materia seca para la alimentación de rumiantes, cuando se administra al ganado como alimento fresco o ensilado (Sánchez, 2016, p. 54).

1.4.3 Residuos del cultivo de maíz

El cultivo de maíz produce grandes cantidades de biomasa, de la cual los humanos cosechan sólo alrededor del 50% como grano. La parte restante corresponde a diferentes estructuras de la planta como tallo, hojas, limbo y maíz entre otros. El rendimiento de biomasa residual del maíz en grano (tallos, hojas, cáscaras y mazorcas) oscila entre 20 y 35 toneladas por hectárea y para el maíz en grano (tallos y hojas) oscila entre 16 y 25 toneladas por hectárea (PasturasdeAmerica, 2022: 1A).

Los restos de maíz que sobran después de la cosecha también se utilizan como alimento para animales, especialmente aquellos que aún están verdes, erectos después de la cosecha y no completamente secos (Prado-Martínez et al., 2012, p. 34).

De acuerdo a (PasturasdeAmerica, 2022: 1A) en el caso del maíz destinado al consumo en fresco, el residuo que queda en el campo es de mejor calidad en términos de digestibilidad y contenido proteico, pero difiere en valor calórico debido a la eliminación de la mazorca. La digestibilidad de estos residuos, así como la concentración de nutrientes, serán significativamente mayores que las de los residuos de maíz destinados a cereales.

1.4.4 Calidad Nutricional del maíz

En cuanto a propiedades nutricionales, tiene un bajo contenido energético y proteico, frente a un alto contenido en fibra. Los piensos a base de maíz se caracterizan por un alto contenido de fibra bruta, valores estimados que oscilan entre 0 y 18%, basándose en que tiene un contenido digestible superior al 70%. El perfil nutricional de los forrajes representa diferentes características del grano; varía según el fenotipo, el genotipo y los factores ambientales (Flores, 2020, p. 87).

Martínez (2020, p. 34) indica en su investigación un contenido de fibra cruda igual o superior a 18%. Un contenido de proteína cruda que oscila 6 – 12% y un contenido de nutrientes digestibles totales superior a 70%.

1.4.5 Composición química

El contenido de materia seca varía del 15 al 25% en las plantas verdes y la composición química es de 4 a 11 - proteína cruda, 1 a 3,5 - extracto etéreo, 27 a 35 - fibra cruda, 34 a 55 - extracto producido sin nitrógeno y siete a 10 cenizas, en materia seca. La digestibilidad media estimada es

del 60%, con un valor mínimo del 40% en plantas muy maduras y un valor máximo del 71% en plantas jóvenes (Amador y Boschini, 2000, p. 172).

1.5 Cuyes

1.5.1 Generalidades

Los conejillos de indias son animales originarios de Bolivia, Perú y Ecuador que se encuentran en América del Sur en la región andina. Los conejillos de indias son mamíferos que pueden pesar hasta 1,1 kg. Es herbívoro por lo que necesita fibra en su dieta. Actualmente, en Ecuador el cuy se utiliza para autoconsumo, pero poco a poco se está desarrollando la cría comercial porque la carne contiene proteínas beneficiosas para los consumidores (Vivas, 2009; citado en Vaca, 2022.).

Los cuyes son originarios de nuestra región de los Andes, muy útiles como alimento. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, excelente fuente de proteínas y baja en grasas (Santos, 2007). La carne de cuy es magra, es decir, tiene un porcentaje de grasa menor, del 10%, con un alto contenido en proteínas (20,3%), bajo en colesterol (65mg/100g) y sodio, por lo que es ideal para incluirlo en una dieta variada y equilibrada (Vivas & Carballo, 2013, p. 24).

Genera gran cantidad de estiércol que puede ser utilizado como abono orgánico ya que contiene abundantes nutrientes importantes para el desarrollo de la agricultura o la lombricultura. La piel del cuy puede emplearse con fines artesanales, por ejemplo, en la elaboración de pergaminos y cueros (Vivas & Carballo, 2013, p. 24).

1.5.2 Características del cuy

El cuy es un roedor muy dócil y de fácil manejo. Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y una alimentación versátil, que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos, presenta un gran potencial de producción gracias a sus características de gran capacidad para el consumo de forraje, alta precocidad y aptitud para la producción de carne. Se adapta a una gran variedad de productos para su alimentación. Los hábitos alimenticios son meramente herbívoros lo que puede consumir diferentes plantas herbáceas, desperdicio de cocina, desechos de cosecha, subproductos industriales, concentrados (Castro, 2002, p. 32).

Cabeza ancha, orejas pequeñas y arrugadas; un conejillo de indias adulto mide entre 20 y 25 cm., 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).

1.5.3 Nutrición y alimentación

De acuerdo a lo que manifiesta Chicaiza (2014, p. 10) es proveer de alimentación de calidad en la crianza del cuy, es decir suministrar una dieta de acuerdo a los requerimientos nutricionales, utilizando forraje más alimento balanceado, con el fin de obtener mejor ganancia en peso y un mayor ingreso económico.

1.5.4 Sistemas de alimentación

A los cuyes se le puede suministrar alimentos de todo tipo ano del reino vegetal como animal, en estado fresco, seco, cocinado y subproductos de cocina. Siendo el cuy un animal herbívoro por excelencia al proporcionar pasos forrajes verdes, estamos administrando proteínas, minerales, vitaminas, agua la fibra fruta suficiente para su digestibilidad, al suministrarlo alimento concentrado, completamos los requerimientos que el paso verde no puede proporcionar (Portal Veterinaria, 2003: 1A)

Los cambios del alimento se hacen de manera gradual para evitar problemas digestivos. Es decir, si los cuyes siempre han sido alimentados con forraje y se les va a suministrar concentrado o bloques multinutricionales, se les debe ofrecer en pocas cantidades, hasta que se acostumbren a la nueva dieta (Cardona, et al. 2020, p. 23).

Los sistemas de alimentación identificados en los sistemas de producción están determinados por el genotipo de cuyes, la disponibilidad de forraje e insumos para la elaboración de una ración (INIAP, 2018, p. 44). Los sistemas de alimentación en la producción de cuyes están definidos en tres tipos:

Alimentación en base a forraje

Alimentación mixta (Forraje + Concentrado)

Alimento concentrado +agua +Vitamina C

1.5.4.1 Alimentación con forraje

El forraje es cualquier parte comestible de un vegetal que no daña el organismo, y que posee un valor nutritivo disponible. El vegetal debe tener los requisitos de aceptabilidad, disponibilidad y aporte de nutrientes. La alimentación a base de forrajes consiste en el empleo de estos como única fuente de sustento, por lo que existe dependencia a su disponibilidad, la cual está altamente influenciada por la estacionalidad en la producción del mismo (Aliaga, 2009; citado en Reynaga, 2017).

El cuy consume en forraje verde 30 % de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. Entre los forrajes más utilizados en la alimentación del cuy son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz (*Zea mays*). Sin embargo, al no disponerse en algunas épocas y zonas del país se puede completar utilizando otro tipo de forraje como desperdicios de cosecha y cocina (Vivas y Carballo, 2013, p.27).

Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad (FAO, 2002; citado en Chicaiza, 2014, p. 18).

El suministro de forraje no debe realizarse inmediato al corte, se sugiere orear (deshidratar) por lo menos una hora, ya que si se ofrece a los cuyes inmediatamente puede producir problemas digestivos, por ejemplo, la formación de gases ocasionados por el consumo de forrajes tiernos y frescos que taponan los orificios estomacales por donde son evacuados. Lo ideal es orear el pasto que se va a suministrar en el día desde la tarde anterior (Cardona, et al. 2020, p.34).

1.5.4.2 Alimentación mixta

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje más alimento balanceado. La producción cuyícola en nuestro medio está basada en la utilización de forrajes y en poca cantidad de alimento balanceado (Rico, 1994; citado en Panduro, 2019).

El forraje cubre las necesidades de fibra y 8 vitamina C y contribuye en parte con algunos nutrientes; mientras el alimento balanceado satisface los requerimientos de nutrientes con mayor eficiencia en animales criados en escala comercial (Caycedo, 1983; citado en Panduro, 2019) así mismo manifiesta que en este tipo de alimentación se considera al suministro de forraje más un concentrado de granos, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada (Rico, 1994; citado en Panduro, 2019).

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año; hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje (FAO, 1997; citado en Velis, 2017, p 15).

1.5.4.3 Alimentación a base de concentrado

Es la mezcla homogénea de ingredientes de diferentes proporciones, formulada para satisfacer en lo posible todas las necesidades de una población animal, debe ser suministrada como único alimento compuesto que asegure una ración diaria balanceada o una dieta equilibrada (Asoprocu, 2008; citado en Avalos, 2020).

Los alimentos balanceados constituyen, hoy en día una alternativa para el suministro estratégico de minerales, proteínas y energía para los animales. La formulación nutricional es un material alimenticio balanceado, en forma sólida que provee constante y lentamente al animal sustancias nutritivas, la dureza el factor más importante del alimento depende de una buena compactación en cantidad y calidad de insumos (Aliaga, 1993; citado en Avalos, 2020).

De acuerdo a Rubio (2010, pp. 17-18) los alimentos balanceados son una mezcla solida de diferentes alimentos el cual su composición varía de acuerdo a cada uno de los ingredientes presentes en cada región pero en lo general están compuestos por alimentos ricos en azúcares como la melaza en una proporción de hasta 40%; sustancias que proporcionan nitrógeno no proteico como la urea y el sulfato de amonio en un 2 al 10%; otra fuente de nitrógeno la cual puede agregarse hasta en 28%, sales minerales en un 3 al 8%, cal o bentonita en un 8 al 10%, sal grano en un 5 al 10%; alimentos como el maíz y sorgo molido, la canola, la torta de soja, la harina de carne o de pescado, entre otros que van en 15 al 30%, el salvado de trigo y heno de alfalfa en un 15 al 30%; la pastura o rastrojo molido en un 3% y otros ingredientes como el azufre, antiparasitarios y vitaminas en un 0.5% (Avalos, 2020, p. 37).

1.6 Investigaciones realizadas en cuyes con forrajes

De acuerdo a Burga (2018, p. 8) indica en una pequeña granja, ubicada en el en el Centro Poblado de Masintranca– Chalamarca – provincia de Chota, departamento de Cajamarca se evaluó el suministro de diferentes pastos en la alimentación de cuyes. Para tal estudio se emplearon 48 cuyes destetados distribuidos en 3 grupos de 16 cada uno; utilizando un Diseño Completamente Randomizado (DCR). Se consideraron los siguientes tratamientos: T0:16 cuyes alimentados con

concentrado en cantidad restringida (25 gr/animal/ día) más el suministro de pastos natural ad-libitum; T1: 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 gr/animal/ día) más avena forrajera ad-libitum y T2: 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 gr/animal/ día) más raygrass, durante todo el tratamiento en raciones isocalóricas e isoproteicas. Al término de las 8 semanas que duró el experimento los consumos de forraje/animal/ período fueron de 9.179Kg.; 9.288 Kg. y 9.367 Kg para T0, T1 y T2 respectivamente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p \geq 0.05$). Los pesos finales gramo/animal/período fueron 790.94; 803.13; y 903.44 para T0, T1 y T2 respectivamente, encontrándose diferencia significativa frente al testigo. La conversión alimenticia total obtenida fue de 24.800; 24.395 y 20.020 para T0, T1, y T2 respectivamente, apreciándose que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2. Con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 8.479; 11.473 y 9.39 para T0, T1, y T2 respectivamente observándose que el menor mérito económico fue para T0.

Según Veliz (2017, p. 8) indica el estudio se realizó en las instalaciones de la Granja de Cuyes Loma Verde, ubicada en Manuel Valle sin s/n Lote B Manchay, distrito de Pachacamac en los meses de junio y Julio del año 2012. Se utilizaron 32 cuyes machos de 2 semanas de edad, distribuidos en dos tratamientos por 6 semanas: alimento balanceado y forraje (maíz chala + rastrojo de brócoli) (T1), y alimento balanceado y rastrojo de brócoli (T2). El estudio evaluó el efecto de la suplementación de un insumo adicional (maíz chala) en el alimento en la etapa de recría - engorde de cuyes (cobayo). Estas evaluaciones fueron llevadas a cabo en el sistema de crianza en pozas. Las pozas presentan condiciones mucho más favorables para evaluar diferentes parámetros productivos ya que generan en el caso de roedores un ambiente más estable de tranquilidad y confort. La suplementación con el forraje 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 el maíz chala de manera inter diaria sólo en la etapa de crecimiento - engorde para obtener un producto más uniforme y de mejor peso de comercialización.

Pequeños y medianos productores de cuyes administran como única dieta forraje verde a sus animales por lo que no satisfacen las necesidades nutritivas de los cuyes para que puedan cumplir con su etapa productiva. Por este motivo se propone incluir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) en la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas posdestete y así satisfacer las necesidades nutritivas de los cuyes. Para lo cual se utilizaron 36 cuyes machos criollos de un mes con un peso promedio de 483,27g distribuidos bajo un diseño completamente al azar con 3 repeticiones y 4 tratamientos constituidos de la siguiente manera, T0(alfalfa), T1(alfalfa+ lechuga), T2(alfalfa+

col) y T4(alfalfa+ cáscara de papa); al evaluar las variables productivas no se registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos según Test de Duncan; sin embargo existe una diferencia numérica en donde se observaron que T3(cáscara de papa) obtuvo el mayor peso final con 888.78g y una ganancia de peso de 59,67g., los tratamientos que más alimento consumieron fueron T1(lechuga) con un valor de 246,62g, T2(col) y T3(cáscara de papa) con 245,72g. En cuanto a la eficiencia en conversión alimenticia T3(cáscara de papa) con un valor de 4,15 obtuvo una mejor conversión. En virtud a los resultados presentados se puede considerar la implementación de bloques nutricionales a la dieta de cobayos como alternativa de alimentación en épocas que escasee el forraje, aportando con nutrientes necesarios para que el cobayo cumpla con su etapa productiva y los productores obtenga mejores ganancias, debido a que se utilizan productos accesibles y rentables, a su vez generando un impacto positivo para el ambiente debido a que son productos de desecho que pueden ser reutilizados (Quingaluisa, 2021).

De acuerdo a Andrade (2020, p. 12) la papa es un tubérculo que se utiliza en la alimentación de varios animales. Existe desconocimiento de otras alternativas para la alimentación animal. En la época de cosecha se obtienen diferentes productos y al no tener conocimiento de cómo aprovechar su rechazo existen grandes pérdidas. Esta investigación de tipo experimental está orientada a valorar la utilización de la suplementación animal por esto se realizó en cuyes (*Cavia porcellus*) en los cuales se evaluó el consumo de alimento, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia mediante la suplementación con rechazo de papa. En este estudio se utilizaron 28 cuyes machos durante un periodo de 7 días para la fase de adaptación y 60 días para la fase experimental. Se utilizó 7 tratamientos: el testigo y 6 tratamientos con la suplementación de rechazo de papa. Se administró tres presentaciones de rechazo de papa: papa cruda, papa más melaza y silaje de papa con dos raciones: 50g y 100g. Mediante un análisis estadístico de diseño de bloques completo al azar (DBCA) con arreglo factorial $2 \times 3 + 1$, obteniendo como resultado un mayor consumo de alimento en los diferentes tratamientos, También en ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia. Se concluyó que la utilización de rechazo de papa como suplemento en cuyes en crecimiento administrando 100 g de papa más melaza es el mejor tratamiento por lo que se obtienen mayores ganancias y la utilización de papa es una alternativa viable en la alimentación de cobayos en épocas de sequía.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Localización y duración del experimento

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el barrio "EL BATÁN", en el cantón Chambo, Provincia de Chimborazo-Ecuador.

Las condiciones meteorológicas de la zona se describen en la tabla 4-2.

Tabla 4-2. Condiciones meteorológicas del cantón Chambo

Características	Promedio
Temperatura °C	18
Precipitación, mm/año	1000-2000
Humedad Relativa, %	80
Altitud, msnm	2400-4730

Fuente: Estación Agro-meteorológica. Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH, 2023.

Elaborado por: Belata, M., 2023

La duración de la investigación fue de 75 días distribuidos de la siguiente manera: adecuación del galpón, adquisición de los semovientes, distribución de los animales en las respectivas pozas, suministro de las raciones alimenticias y registro de los datos.

2.2 Unidades experimentales

Para el desarrollo de la investigación se utilizó 60 cuyes de la línea mejorada de 15 días de edad con un peso promedio de 352 g, de los cuales 30 fueron cuyes machos y 30 cuyes hembras.

2.3 Materiales, equipos e instalaciones

2.3.1 *Materiales*

60 aretes metálicos

30 comederos

Esfero gráfico

Libreta de campo

Escoba

Palas

Lonas
Carretilla
Overol
Botas
Material de cama (Viruta)

2.3.2 Insumos

Forraje (Alfalfa)
Hoja de Zanahoria
Hoja de maíz
Avena
Concentrado
Desparasitante
Vitaminas

2.3.3 Equipos

Balanza
Calculadora
Cámara fotográfica
Computador
Equipo de limpieza y desinfección

2.3.4 Semovientes

30 hembras
30 machos

2.3.5 Instalaciones

En la presente investigación se utilizó un galpón de 27.5 m² con 30 pozas de 0,50x0.50x0, 40m.

2.4 Tratamientos y diseño experimental

En la presente investigación se trabajó con 4 tratamientos T1: zanahoria + avena +hoja de maíz +concentrado, T2: zanahoria + hoja de maíz + concentrado, T3: avena + hoja de maíz + concentrado, T4: avena + zanahoria + concentrado para ser comparados frente a un tratamiento testigo.

Se aplicó un diseño completamente al azar en arreglo combinatorio de dos factores: donde el factor A, correspondieron a las diferentes raciones alimenticias y el factor B el sexo; se trabajó con 3 repeticiones por tratamiento y el tamaño de la unidad experimental fue de dos animales, es decir, se utilizaron 6 animales por sexo y 12 animales para cada uno de los tratamientos. Ajustándose a un modelo aditivo lineal.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \xi_{ijk}$$

Dónde: Y_{ijk} = Una observación cualquiera

μ = Efecto de la media por observación

α_i = Efecto del factor A (Raciones alimenticias)

β_j = Efecto del factor B (Sexo)

$\alpha_i * \beta_j$ = Efecto de la interacción entre el factor A y el factor B

ξ_{ijk} = Error experimental

2.4.1 Esquema del Experimento

Tabla 5-2. Esquema del Experimento

Tratamientos	Sexo	Código	Repeticiones	T.U.E	Rep/tra
T0 solo forraje	Machos	T0M	3	2	6
	Hembras	T0H	3	2	6
T1 Zanahoria + Avena + Hoja de maíz + concentrado	Machos	T1M	3	2	6
	Hembras	T1H	3	2	6
T2 Zanahoria + Hoja de maíz + concentrado	Machos	T2M	3	2	6
	Hembras	T2H	3	2	6
T3 Avena + Hoja de maíz + concentrado	Machos	T3M	3	2	6
	Hembras	T3H	3	2	6
T4 Avena + Zanahoria + concentrado	Machos	T4M	3	2	6
	Hembras	T4H	3	2	6
TOTAL					60

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

Elaborado por: Belata, M., 2023

2.4.2 Composición de las raciones alimenticias (gramos)

Las raciones alimenticias están comprendidas en base a la distribución de hoja de zanahoria, avena, hoja de maíz más concentrado. Las cantidades a suministrar detallan en la tabla 6-2.

Tabla 6-2. Composición de las raciones alimenticias en las etapas de crecimiento-engorde

Tratamiento	Zanahoria (g/día)	Avena (g/día)	Hoja de maíz (g/día)	Alfalfa (g/día)	Concentrado (g/día)	Total (g/día)
T0	0	0	0	350	0	350
T1	80	80	80	0	25	265
T2	120	0	120	0	25	265
T3	0	120	120	0	25	265
T4	120	120	0	0	25	265

Elaborado por: Belata, M., 2023

2.4.3 Análisis calculado de las raciones

El análisis calculado de las raciones se describe en la tabla 7-2.

Tabla 7-2. Análisis de las raciones alimenticias para las etapas de crecimiento-engorde

Tratamiento	Zanahoria (g/MS/día)	Avena (g/MS/día)	Hoja de maíz (g/MS/día)	Alfalfa (g/MS/día)	Concentrado (g/MS/día)	Total (g/MS/día)
T0	0	0	0	70	0	70
T1	16	16	16	0	22	70
T2	24	0	24	0	22	70
T3	0	24	24	0	22	70
T4	24	24	0	0	22	70

Elaborado por: Belata, M., 2023

2.5 Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se tomaron en consideración en la presente investigación fueron:

Peso inicial, (g)

Peso final, (g)

Ganancia de peso, (g)

Consumo Forraje, (g/MS)

Consumo de Concentrado, (g/MS)

Consumo total de alimento, (g/MS)

Conversión Alimenticia

Peso a la canal (g)

Rendimiento a la canal (g)

Mortalidad (N°)

Beneficio / costo (\$)

2.6 Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados obtenidos fueron analizados en base a las siguientes técnicas estadísticas:

- Análisis de varianza a la (P <0,05)

- Separación de las medias de los tratamientos mediante la prueba de Tukey al nivel de significancia de ($P < 0,05$ y $P < 0,01$)

2.6.1 Esquema del Adeva

Tabla 8-2. Esquema del Adeva

FUNTES DE VARACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	29
Factor A (Raciones alimenticias)	4
Factor B (Sexo)	1
Interacción	4
Error experimental	20

Elaborado por: Belata, M., 2023

2.7 Procedimiento experimental

2.7.1 Descripción del experimento

En primer lugar, se realizó la adecuación de instalaciones: para ello se construyó 30 pozas de 0,50x0, 50x0, 40m.

Se adquirió 60 animales de la línea mejorada, para el desarrollo de la investigación los mismos que tuvieron 15 días de edad, para un adecuado manejo y alimentación, estos se dividieron de la siguiente manera 30 cuyes que fueron hembras y 30 machos.

Antes del inicio de la investigación los semovientes fueron desparasitados, vitaminados e identificados según el sexo y sometidos a un periodo de adaptación de 8 días con los diferentes tratamientos a estudiar.

Luego del periodo de adaptación los semovientes fueron sorteados al azar, a los mismos se les tomo el peso inicial y fueron distribuidos de la siguiente manera: 2 animales /poza en base al sexo.

Para el suministro del alimento se basó a lo establecido de acuerdo a la tabla 4-3, donde se llegó a proporcionar 350g/animal en lo que es el tratamiento control mientras que en los demás tratamientos se dio un total de 265g/animal a semanas de finalizar la investigación.

2.7.2 Programa Sanitario

Previo al ingreso de los cuyes se realizó una limpieza y desinfección; se procedió a desinfectar las pozas con Amonio cuaternario al 20% en una dosis de 2,5ml/L de agua. En el piso se esparció una lámina fina de cal para eliminar cualquier microorganismo patógeno.

A la entrada del galpón se colocó una poceta de cal para evitar el ingreso de enfermedades.

Se desparasitó a los semovientes al inicio de la investigación con ivermectina al 1% en base al peso del animal, vía subcutánea.

Se administró vitaminas a los semovientes Complejo B ,3 gotas vía oral.

Cada 15 días se realizó la limpieza de las pozas.

2.8 Metodología de evaluación

2.8.1 Peso inicial, g

Para el cálculo del peso inicial se utilizó una balanza en el cual se registraron cada uno de los pesos para su posterior tabulación, este procedimiento se llevó a cabo al inicio de la investigación (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022, p. 23).

2.8.2 Peso final, g

Una vez transcurrido los 75 días se realizó el pesado de cada uno de los animales según los tratamientos y se registró para su posterior tabulación y análisis (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.3 Ganancia de peso, g

La ganancia de peso se la obtuvo de la diferencia entre el peso final restando el peso inicial.

2.8.4 Consumo de los diferentes forrajes, g/Ms

Para el cálculo de consumo se debe restar la cantidad inicialmente suministrada del sobrante (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.5 Consumo de concentrado, g/Ms

Para el cálculo de consumo se debe restar la cantidad inicialmente suministrada del sobrante (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.6 Consumo total del alimento, g/Ms

Para el consumo total de alimento únicamente se realizó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más de forraje verde, que se proporcionará a los cuyes en los diferentes tratamientos (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.7 Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia el cálculo se realizó en base a la cantidad de kilogramos de alimento consumidos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de M.S (Kg)}}{\text{Ganancia de peso (Kg)}}$$

2.8.8 Peso a la canal, g

Una vez que los animales lleguen a la etapa de engorde, a los animales se los sacrificó, desarrollando el proceso de faenamiento siendo estos mismos pesados en una balanza (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.9 Rendimiento a la canal, %

Se pesó a los animales al azar por cada tratamiento experimental y posteriormente se faenó para obtener su peso a la canal, utilizando la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{PC (g)}{PV (g)} * 100$$

Donde:

RC: Rendimiento a la canal (%)

PC: Peso a la canal (g)

PV: Peso vivo (g) (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.10 Mortalidad, N°

Para el cálculo de la mortalidad se trabajó en base al número de semovientes que inician la investigación y registrando la mortalidad durante el proceso investigativo (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022).

2.8.11 Beneficio/costo, \$

El beneficio/costo, se estableció a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales (Urdinales, 2018; citado en Salamea, 2022). Se determinó 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 los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde cuando en su alimentación se utiliza: hoja de zanahoria, hoja de maíz, avena.

Los resultados obtenidos posteriormente al haber realizado los diferentes análisis, se muestran tabla 9-3:

Tabla 9-3. Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con subproductos de cosecha en las etapas de crecimiento engorde.

Parámetros	Tratamientos										E.E.	Prob.	Sig.
	T0		T1		T2		T3		T4				
Peso Inicial, g	339,83		355,17		336		370,83		358,33		-	0,2023	-
Peso Final, g	1028,67	b	1259,00	a	1234,67	b	1169,67	b	1213,17	b	33,19	0,0007	**
Ganancia de Peso, g	675,50	ab	903,83	a	840,50	b	798,83	ab	854,83	b	40,94	0,0098	**
Consumo de Alfalfa, g/Ms	4331,40	a	0,00	b	0,00	b	0,00	b	0,00	b	25,04	<0,0001	**
Consumo de Avena, g/Ms	0,00	c	1405,55	b	0,00	c	1795,02	a	2367,26	a	42,69	<0,0001	**
Consumo de Hoja de Maíz, g/Ms	0,00	c	1586,62	b	2357,71	a	1735,70	a	0,00	c	21,63	<0,0001	**
Consumo de Hoja de Zanahoria, g/Ms	0,00	b	631,73	a	1029,35	a	0,00	b	1019,53	a	22,69	<0,0001	**
Consumo de Concentrado, g/Ms	0,00	b	1487,48	a	1455,08	a	1438,58	a	1487,25	a	33,94	<0,0001	**
Consumo total de alimento, g/Ms	4331,40	b	5111,38	a	4842,07	a	4969,30	a	4864,27	a	90,34	0,0001	**
Conversión Alimenticia	6,6	a	5,69	a	5,45	a	6,24	a	5,78	a	0,28	0,0528	NS
Peso a la canal, g	677,00	b	889,50	a	845,33	a	794,67	a	830,67	a	22,47	<0,0001	**
Rendimiento a la canal, %	59,65	a	67,38	a	66,08	a	63,80	a	63,09	a	1,82	0,0608	NS
Mortalidad, N°													

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: Belata, M., 2023

3.1.1 *Peso Inicial, g*

Para la presente investigación se seleccionaron animales lo cuales registraron pesos con una media de 352,00 g, indicando así que las unidades experimentales presentaron homogeneidad.

3.1.2 *Peso Final, g*

Al analizar la variable peso final, se determina que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre los tratamientos motivos de estudio obteniendo el mayor peso final en el tratamiento T1 con 1259 g y el peso final más bajo se registra en el T0 con 1028,67 g; el peso final de los animales se puede observar en la ilustración 4-3.

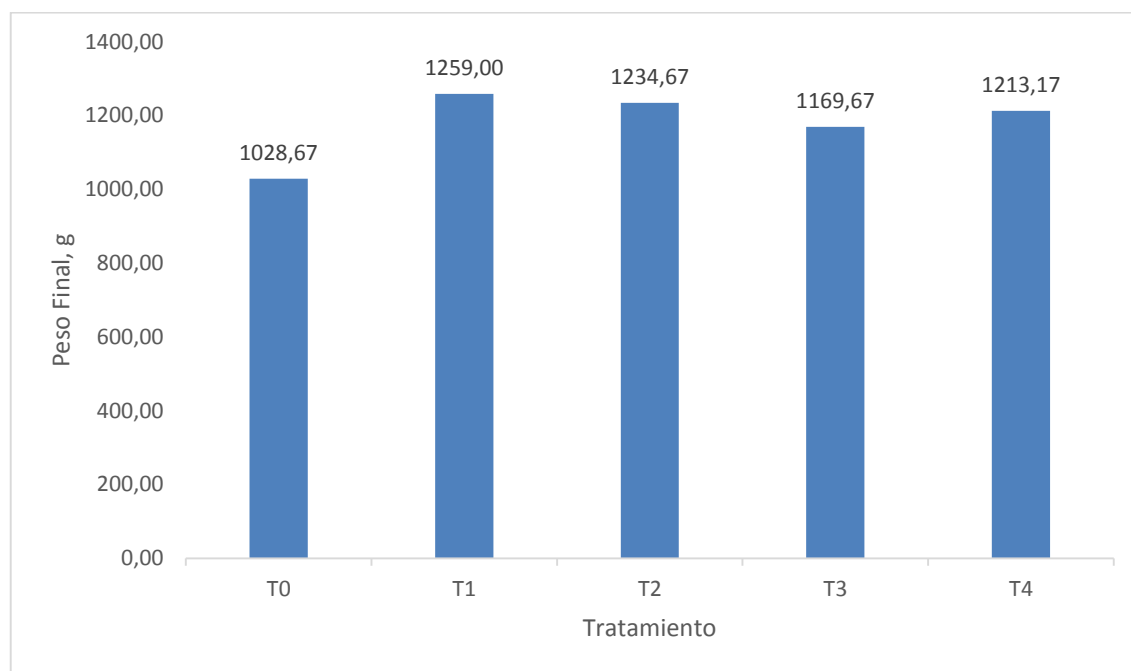


Ilustración 4-3. Peso final de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde

Elaborado por: Belata, M., 2023

Al analizar los resultados encontrados con otros autores tales como (Veliz, 2017, p.35), se registra valores de 1006 y 803,13 g, esta variación puede deberse al aprovechamiento que tuvieron los semovientes y a las condiciones ambientales y climáticas en donde se desarrollaron las diferentes investigaciones.

Los semovientes en su crecimiento y desarrollo corporal esta dado acorde a factores internos y externos, además que hay que tener en cuenta que los cuyes en su alimentación es de diferente tipo de forrajes que se encuentren en su entorno teniendo en consideración que la alfalfa es la leguminosa de mayor consumo y siendo el mejor forraje; sin embargo cuando no se dispone de este forraje se pueden utilizar otros como: Vicia, maralfalfa, garrotilla, maíz forrajero, avena, cebada, raygrass, pasto elefante y rastrojos de cosecha los mismo que se han utilizado en nuestra investigación (Acosta, 2010; citado en Tacuri, 2022, p. 25).

3.1.3 Ganancia de peso, g

Al analizar la variable ganancia de peso, se observa que se registra diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), entre los tratamientos motivo de estudio; obteniendo la mayor ganancia de peso en el T1 con 903,83 g y la ganancia más baja lo presento el T0 con 675,50 g ver en la ilustración 5-3.

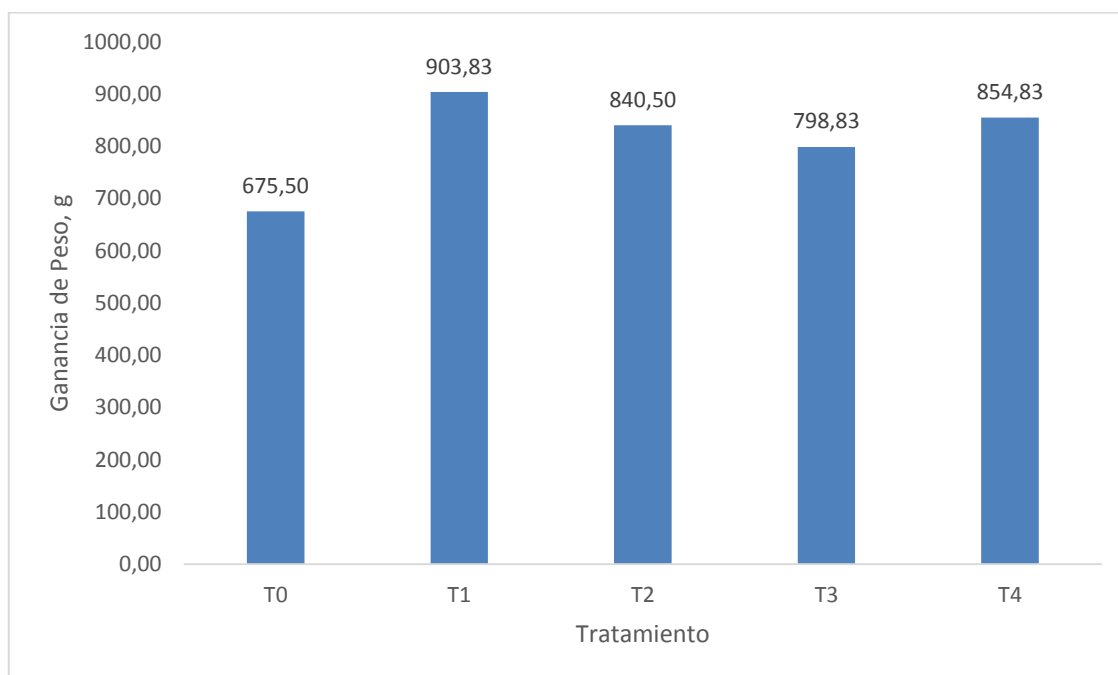


Ilustración 5-3. Ganancia de peso de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde

Elaborado por: Belata, M., 2023

Montalvo y Chango (2011, p. 24), evaluó diferentes niveles de alimentación (alfalfa, raygrass, zanahoria, afrecho) en el rendimiento del cuy, obteniendo ganancias de peso de 670,3 y 611,1 g al utilizar afrecho + zanahoria + alfalfa y balanceado + zanahoria en la alimentación de cuyes, de igual manera en el estudio de Veliz (2017, p.35) quien al utilizar Concentrado + Maíz Chala y rastrojo de brócoli obtuvo una ganancia de peso de 734,13 g siendo estos valores inferiores a los reportados en la presente investigación. La diferencia encontrada en esta variable se debe al tipo de materia prima utilizada, y a la genética de los mismos.

Cabe mencionar que la alimentación de los cuyes exclusivamente se basa de una dieta donde incluye diferentes forrajes los mismos que se encargan de proporcionar suficiente vitamina C pero no todos los forrajes logran satisfacer las necesidades nutricionales de los mismos; es por ello que

se debe realizar la suministración de otros forrajes que sean de buena calidad y así lograr satisfacer las necesidades de los animales (Coallo, 2016; citado en Tacuri, 2022).

3.1.4 Consumo total de alimento, g/MS

Al analizar la variable consumo total de alimento, se determina que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los diferentes tratamientos, teniendo así el mayor consumo total de alimento en el tratamiento T1 con 5111,38 g/MS, y el menor consumo se aprecia en el T0 con 4331,40 g/MS se puede observar en la ilustración 6-3.

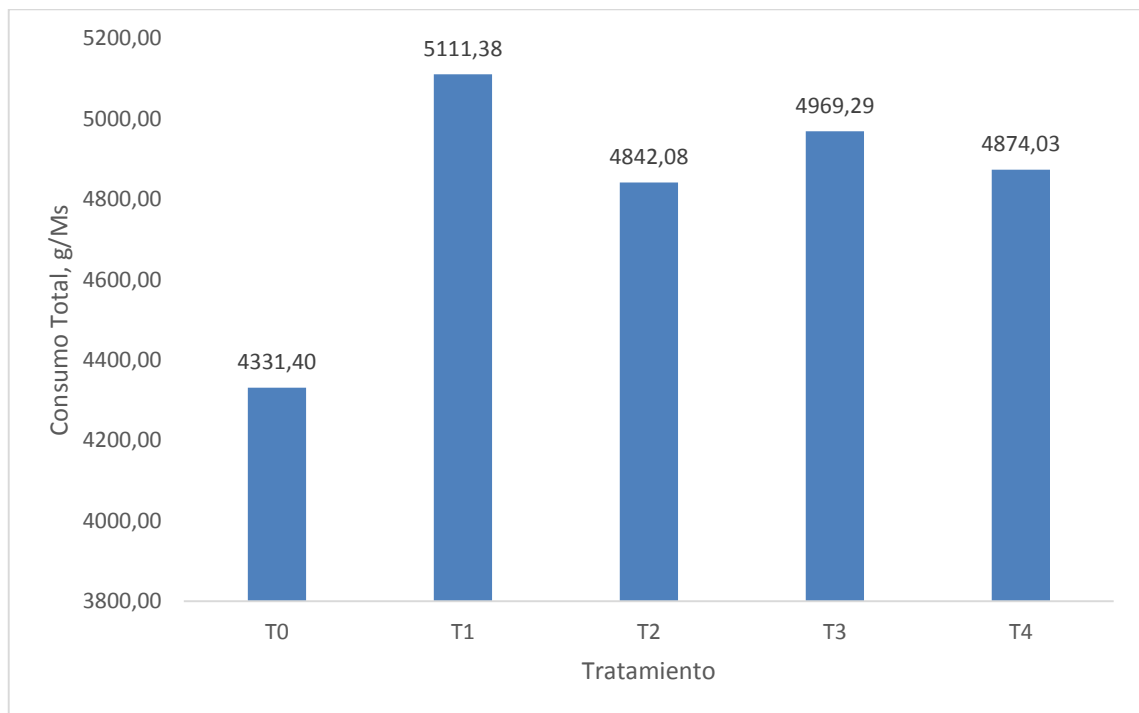


Ilustración 6-3: Consumo total del alimento de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde

Elaborado por: Belata, M., 2023

Citando a Montalvo y Chango (2011, p. 48) quienes en su investigación al usar alfalfa + afrecho + zanahoria en la alimentación de los cuyes obtuvieron resultados de 1747,2 g/MS, (Velis, 2017, p. 36) quien indica un resultado de 475,81 g/MS al utilizar Concentrado + Maíz Chala y de acuerdo a a (Andrade, 2020, p. 29) con un resultado de 660,66g utilizando Concentrado+ rechazo de papa y melaza en la alimentación de los cuyes siendo estos valores inferiores a los obtenidos en nuestra investigación; estas diferencias pueden deberse a la aceptación que tienen los semovientes a una alimentación mixta.

3.1.5 Conversión alimenticia

Al analizar la conversión alimenticia, se determina que no existe diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos motivos de estudio, sin embargo, numéricamente la conversión más eficiente se da en el T2 con 5,45 y la menos eficiencia en el T0 con 6,60, esto se puede observar en la ilustración 7-3.

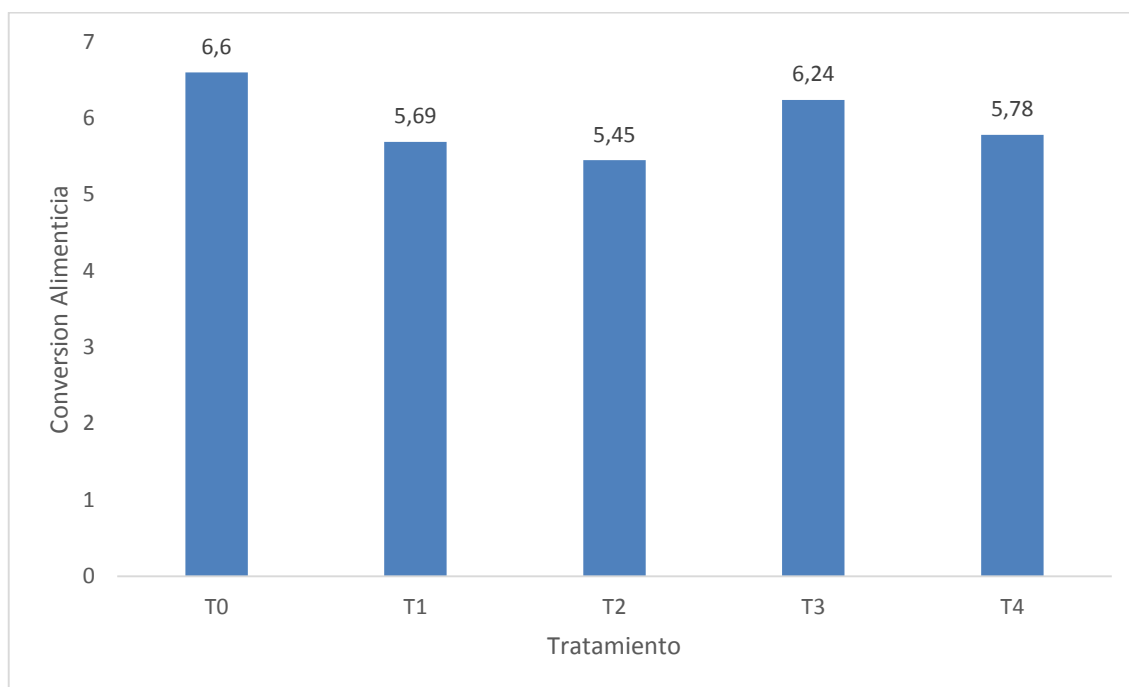


Ilustración 7-3: Conversión alimenticia de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde

Elaborado por: Belata, M., 2023

Al comparar estos parámetros con Andrade (2011, p.) quien al utilizar en la alimentación de los cuyes alfalfa + afrecho + zanahoria obtuvo una conversión de 2,06 valor que es superior al encontrados en la presente investigación en el cual se puede mencionar que los resultados de Andrade son más eficientes puestos que los animales tuvieron un mayor consumo de alimento total así también a la línea genética de los mismos ya que algunos semovientes tienen la habilidad de transformar de mejor manera el alimento consumido en carne (Salamea, 2022, p.32).

Conversiones alimenticias menos eficientes se puede observar en los estudios realizados por Veliz (2017, p.37) el mismo que utilizó maíz chala + rastrojo de brócoli quien alcanzó una conversión de 4,06; la cascara de papa (Quingaluisa, 2021, p.43) con un 4,15.

La conversión de alimento en músculo está determinada por el contenido de nutrientes del alimento y la genética de los conejos que ayuden a asimilar todos estos nutrientes, la digestibilidad de la fibra depende del contenido de lignina, teniendo una mayor eficiencia cuando los alimentos son pobres en este elemento y poseen un alto contenido de celulosa y hemicelulosa la cual es más asimilable para los animales (Herrera, 2003; citado en Cabascango, 2022).

3.1.6 *Peso a la canal, g*

Al analizar la variable peso a la canal, se determina que existe diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los diferentes tratamientos, el mayor peso a la canal se observa en el T1 con 889,50 g y el peso al canal más bajo se registra en el T0 con 677,00 g ver en la Ilustración 8-3.

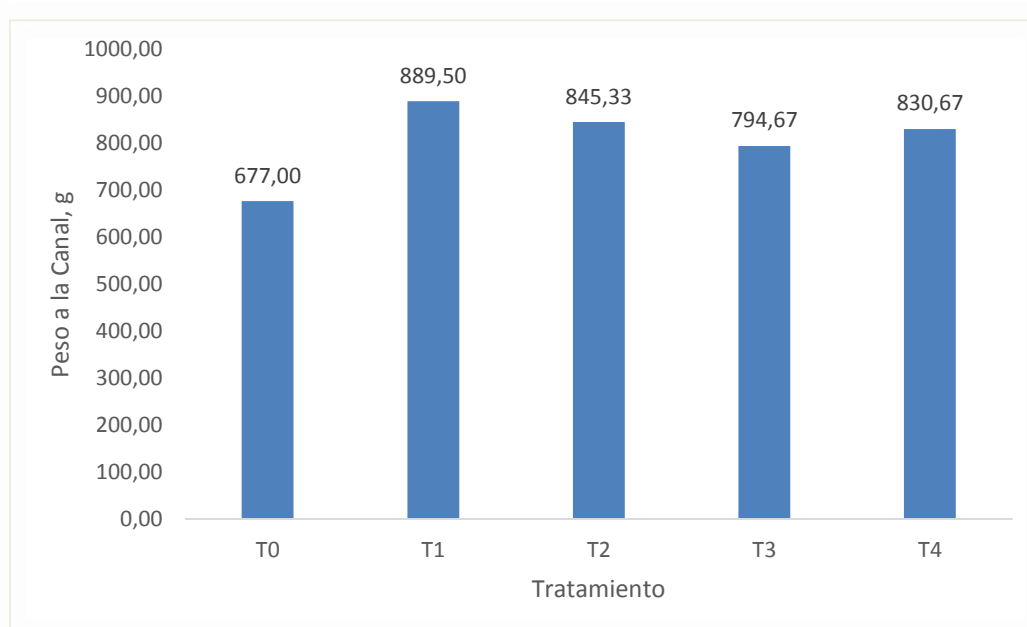


Ilustración 8-3: Peso a la canal de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde

Elaborado por: Belata, M., 2023

En la investigación de (Montachana, 2022, p.44) quien al utilizar ensilaje de hoja de maíz reporta un peso a la canal de 594,20 g respuesta que es inferior con los resultados obtenidos de nuestra presente investigación, esto puede deberse a lo mencionado por (Criollo, 2022, p.29) el peso a la canal está relacionado al peso final de los cuyes, entre mayor sea el tamaño de los animales al final de su etapa de engorde, se podrá obtener mayores pesos a la canal, aunque varios factores afectan esta variable, como la línea genética de los animales, ya que se seleccionan cada vez

animales que tengan una mejor conversión alimenticia y presenten mayor masa muscular y mayor peso a la canal.

3.1.7 Rendimiento a la canal, (%)

En cuanto a la variable rendimiento a la canal, se determina que no existe diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos motivos de estudio, sin embargo, numéricamente el mayor rendimiento a la canal se observa en el T1 con un 67,38% y el menor rendimiento en el T0 con un 59,65, esto se puede observar en la ilustración 9-3.

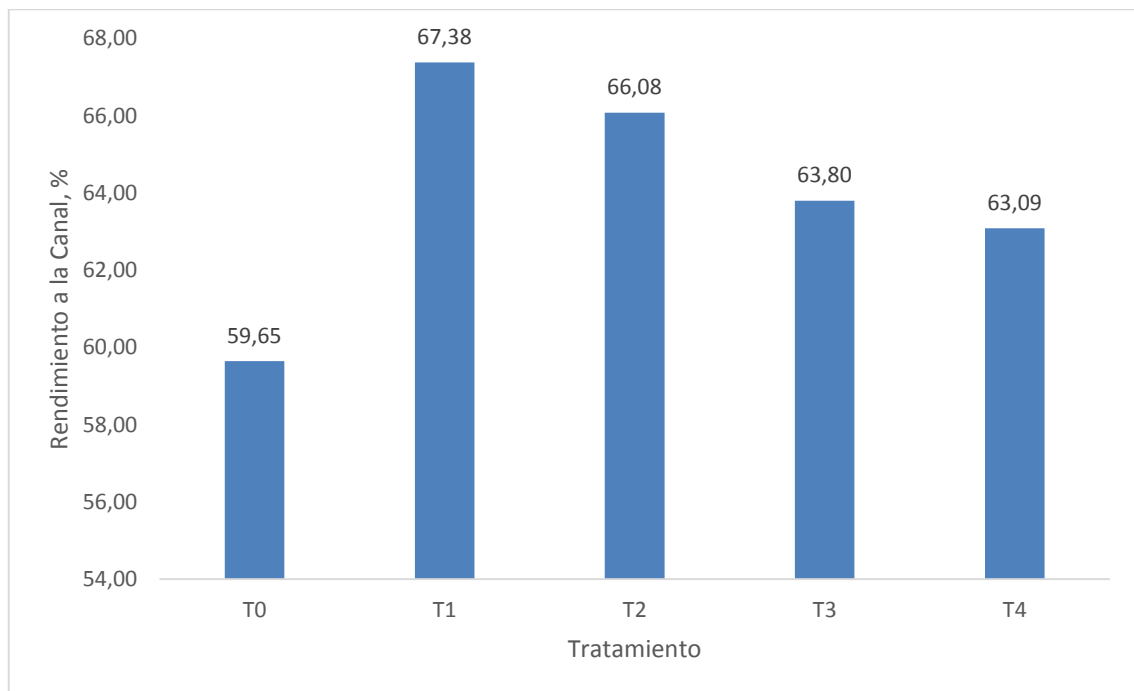


Ilustración 9-3: Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con subproductos de la cosecha en las etapas de crecimiento y engorde

Elaborado por: Belata, M., 2023

Al analizar el rendimiento a la canal respecto a otras investigaciones se reportaron datos superiores con la investigación de (Veliz, 2017, p. 29) quien al utilizar Concentrado + Maíz Chala da un resultado de rendimiento a la canal de 73,44% estas diferencias pueden deberse al tipo de alimento que se le brinda ya que estos deben de ser de buena calidad y fresca ya que estos no toleran cambios bruscos en su alimentación.

La diferencia del rendimiento se puede explicar al momento de faenado de los animales ya que el factor humano por la mala experiencia que tiene en el proceso de pelado y desangrado lo realiza

de manera incorrecta al igual que el escurrido de agua de las canales. También puede depender de la cantidad de líquido que es retenido en la masa corporal, cantidad de vísceras al momento de la toma de peso, entre otros (Macías, 2009; citado en Cabascango, 2022).

3.1.8 Mortalidad N°.

Durante el desarrollo de la presente investigación no se reportó mortalidad alguna.

3.2 Comportamiento productivo en base al factor sexo en la producción de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde

Los parámetros productivos de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con subproductos de la cosecha, de acuerdo al factor sexo se describen en la tabla 10-3.

Tabla 10-3. Comportamiento productivo de los cuyes en base al factor sexo

Parámetros	Sexo		E.E.	Prob.	Sig.
	Hembras	Machos			
Peso Inicial, g	346,87	357,20	-	0,3099	-
Peso Final, g	1107,93 b	1254,13 a	20,99	0,0001	**
Ganancia de Peso, g	755,73 b	873,67 a	25,89	0,0043	*
Consumo de Alfalfa, g/Ms	854,11 a	878,45 a	15,84	0,2903	NS
Consumo de Avena, g/Ms	1021,08 b	1206,05 a	27,00	0,0001	**
Consumo de Hoja de Maíz, g/Ms	1047,48 b	1224,53 a	13,68	<0,0001	**
Consumo de Hoja de Zanahoria, g/Ms	196,40 b	593,01 a	14,10	<0,0001	**
Consumo de Concentrado, g/Ms	1168,32 a	1179,03 a	21,47	0,7279	NS
Consumo total de alimento, g/Ms	4570,22 b	5081,06 a	57,14	<0,0001	**
Conversión Alimenticia	5,74 a	6,16 a	0,17	0,1006	NS
Peso a la canal, g	751,60 b	863,27 a	14,21	<0,0001	**
Rendimiento a la canal, %	62,51 a	65,49 a	1,15	0,0819	NS
Mortalidad, N°					

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: Belata, M., 2023

Al estudiar el efecto del factor sexo en los cuyes alimentados con subproductos de las cosechas no se reportan diferencias significativas ($P > 0,05$) en las variables consumo de alfalfa, consumo de concentrado, conversión alimenticia y rendimiento a la canal. Mientras que en las variables peso final, ganancia de peso, consumo de avena, consumo de hoja de maíz, consumo de zanahoria, consumo total del alimento y peso a la canal existen diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$).

Según los datos registrados en cuanto al factor sexo, los mejores resultados obtuvieron los cuyes machos en comparación con las hembras; esta diferencia puede estar determinada al hecho de que las hembras presentan el celo lo que resulta que su consumo alimenticio no sea aprovechado de forma óptima.

3.3 Comportamiento productivo en función a la interacción entre el sexo y las raciones alimenticias.

En la presente investigación se registra diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) ,por efecto de la interacción entre los factores (sexo del animal por los tratamientos) teniendo así en las variables consumo de avena y consumo de maíz valores mayores, en los machos del T4 con 1128,58 g/Ms y en los machos del T2 con 2556,95 g/Ms, mientras que para el consumo de hoja zanahoria se obtuvo diferencias significativas ($P \leq 0.05$),en el T2 machos con un valor de 1142,67 g/Ms, esto puede deberse a la fisiología y la digestibilidad de los semovientes puesto que los machos son capaces de generar mayor masa muscular lo que tienden a ganar mayor peso ya que estos llegan a consumir grandes cantidades de alimentación en comparación a las hembras (Maliza, 2022, p. 39).

Tabla 11-3. Comportamiento productivo de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, en función a la interacción entre el sexo y las raciones alimenticias.

Parámetros	Interacción de Factores (Tratamiento*Sexo)																E.E.	Prob .	Sig .				
	Hembras (T0)		Machos (T0)		Hembras (T1)		Machos (T1)		Hembras (T2)		Machos (T2)		Hembras (T3)		Machos (T3)					Hembras (T4)		Machos (T4)	
Consumo de Avena, g/Ms	0,00	e	0,00	e	1252,21	d	1558,89	c	0,00	e	0,00	e	1754,30	c	1835,73	c	2098,87	B	2635,65	a	60,37	0,0008	**
Consumo de Hoja de Maíz, g/Ms	0,00	f	0,00	f	1454,28	e	1718,95	d	2158,47	b	2556,95	a	1624,63	d	1846,77	c	0,00	F	0,00	f	30,59	<0,0001	**
Consumo de Hoja de Zanahoria, g/Ms	0,00	d	0,00	d	569,65	b	693,82	b	916,03	c	1142,67	a	0,00	d	0,00	d	910,47	C	1128,58	a	31,52	0,0020	*

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: Belata, M., 2023

3.4 Costos de los tratamientos evaluados

3.4.1 Indicador beneficio costo, \$

El mayor beneficio / costo se obtuvo en los tratamientos T1, T2, T3 y T4, cuyo indicador es de 1,22 centavos respectivamente, donde demuestra que por cada dólar invertido se genera 0,22 centavos de ganancia para el productor.

Los resultados obtenidos después de haber realizado el respectivo análisis beneficio costo, se muestran en la tabla 12-3.

Tabla 12-3. Costos de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con subproductos de las cosechas.

Variables		Tratamientos				
		T0	T1	T2	T3	T4
Egresos						
Cuyes		12	12	12	12	12
Costo animales, \$	1	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Costo de Alfalfa, \$	2	1,52	0,00	0,00	0,00	0
Costo de avena, \$	3	0,00	0,08	0,00	0,11	0,14
Costo de hoja de maíz, \$	4	0,00	0,10	0,14	0,10	0,00
Costo de hoja de zanahoria	5	0,00	0,04	0,06	0,00	0,06
Costo de Concentrado, \$	6	0,00	0,67	0,65	0,65	0,67
Sanidad, \$	7	20,40	20,40	20,40	20,40	20,40
Servicios básicos, \$	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mano de obra, \$	9	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Total Egresos, \$		107,52	106,60	106,86	106,86	106,87
Ingresos						
Venta de animales, \$	10	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Venta de abono, \$	11	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Total de ingresos, \$		130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
B/C		1,20	1,22	1,22	1,22	1,22

Elaborado por: Belata, M., 2023

1: Costo de animales \$ 4,00

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,35

3: Costo del Kg de Avena/MS \$0,06

4: Costo del Kg de Maíz /MS \$0,06

5: Costo del Kg de zanahoria/MS \$0,06

6: Costo del Kg de concentrado/MS \$0,45

7: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 1,50/animal

8: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 25

9: Costo de mano de obra: \$ 1,8 h/75 h

10: Venta de canales: \$ 10,0

11: Venta de Abono \$ 10,0/Tratamiento

CONCLUSIONES

Se concluye con respecto al peso final y ganancia de peso de los cuyes que en su dieta alimenticia tuvieron Zanahoria + avena + hoja de maíz + concentrado (T1) se obtuvo resultados de 1259 g y 903,83 g respectivamente indicando que dicha alimentación cubrió las necesidades nutritivas del animal evidenciándose en el buen desarrollo corporal de los mismos teniendo en cuenta que estas variables presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$).

Al evaluar los parámetros productivos de conversión alimenticia y rendimiento a la canal %, no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$). Sin embargo, los valores más altos se los observa en los cuyes que estuvieron en el T1 para rendimiento a la canal con 67,38% y T2 para conversión alimenticia con 5,45. Siendo así la mejor ración alimenticia la del T1 (Zanahoria + avena + hoja de maíz + concentrado).

En lo que se refiere factor sexo se encontró que los cuyes machos obtuvieron las mejores respuestas en cuanto a las variables de peso final, ganancia de peso, consumo total del alimento y peso a la canal ya que las mismas presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), indicando que los semovientes tienen una mejor adaptabilidad con la inclusión de la nueva alternativa alimenticia.

Se pudo determinar que el mejor beneficio/costo de los tratamientos fueron los del T1, T2, T3 y T4 con un indicador de \$1,22 el mismo que representa una rentabilidad del 22%, asumiendo que obtendrá 0,22 ctv. por cada dólar invertido.

RECOMENDACIONES

Desarrollar nuevos estudios en otros estados fisiológicos del cuy como son gestación y lactancia en diferentes zonas geográficas del país con el fin de completar el ciclo productivo de los semovientes utilizando los subproductos que quedan después de las cosechas.

Recomendar a los pequeños productores la utilización de subproductos de cosechas conformadas por hoja de zanahoria, avena y hoja de maíz +concentrado como parte de la dieta diaria de los animales ya que pueden ser una alternativa de menor costo y de fácil obtención.

Realizar nuevas investigaciones en el que se pueda utilizar nuevos subproductos de las cosechas como podría ser (habas, arveja, frejol y brócoli) en diferentes especies de interés zootécnico, como conejos y ovinos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ANDRADE AYALA, Lidia Yadira.** Evaluación del consumo de alimento, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*) mediante la suplementación de rechazo de papa. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (Quito-Ecuador). 2020. pp. 9-11. [Consulta: 2023-10- 12]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b612535b-d9e8-4482-93c5-5902a4d7a53d/content>
2. **AMADOR, A & BOSCHIN, C.** “Fenología productiva y nutricional de maíz para la producción de forraje” *Agronomía Mesoamericana* [en línea], 2000, (Costa Rica) 11 (1), p. 172. [Consulta: 03 octubre 2023]. ISSN 1021-7444. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43711126.pdf>
3. **AVALOS, Alan Felipe.** Alimentación de cuyes a base de harina de papa (*Solanum tuberosum*) de descarte como sustituto del maíz amarillo (*Zea mays*) más alfalfa (*Medicago sativa*) en la localidad de Chavinillo de la provincia de Yarowilca del departamento de Huánuco. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agroindustrial). Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Facultad de Ciencias Agrarias (Huánuco-Perú). 2020. p. 37. [Consulta: 2023-10- 12]. Disponible en: <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2023/05/Alimentacion-de-Cuyes-a-base-de-harina-de-papa.pdf>
4. **BURGA MARRUFO William Percy.** Evaluación del rye grass y avena forrajera en la alimentación mixta de cuyes fase crecimiento y acabado masintranca – chota. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Medicina Veterinaria (Lambayeque-Perú). 2018. p. 2. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2992/BC-TES-TMP-1810.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. **CABASCANGO TISALEMA, Carlos Andrés.** Evaluación de diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá para la alimentación de conejos en crecimiento y engorde [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica

- de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2022. p. 39. [Consulta: 2023-10-23]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18643>
6. **CARDONA, J. et al.** “Importancia en la alimentación en el sistema productivo del cuy”. Agrosavia [en línea], 2020, (Colombia), p. 36. [Consulta: 03 octubre 2023]. ISSN 978-958-740-332-9 Disponible en: <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/54/53/673-2>
 7. **CARO, N; SAAVEDRA, G & SANDOVAL, L.** “Evaluación de subproductos de *Solanum tuberosum* y *Daucus carota* mediante FES como alternativa en la alimentación animal”. Revista Ciencia y Agricultura [en línea], 2021, (Colombia) 18 (2), p. 56-57. [Consulta: 03 octubre 2023]. ISSN 0122-8420 Disponible en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/cienciagricultura,+pr3_EvaluacionFES+Ciencia&Agronom+18\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/cienciagricultura,+pr3_EvaluacionFES+Ciencia&Agronom+18(2).pdf)
 8. **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 2023]. Disponible en: https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf
 9. **CUERPOMENTE.** *Zanahoria*. [blog] [Consultado: 13 marzo 2023.]. Disponible en: <https://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/zanahoria>.
 10. **CRIOLLO, G.S.** Utilización de heno de *Vicia Sativa* (vicia) en la alimentación de cuyes en crecimiento/engorde en el cantón Quero provincia de Tungurahua. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria y Zootecnista (Latacunga-Ecuador). 2022. p. 2. [Consulta: 2023-10- 12]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17976>.
 11. **ESPINOZA, Georgelin.** *Animales y Biología. Zanahoria, Daucus carota. Propiedades y beneficios, cultivo.* [blog] [Consultado: 13 marzo 2023.]. Disponible en: <https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/verduras/zanahoria-daucus-carota>.

12. **FERNÁNDEZ, A.** *Cómo es el curioso caso donde las vacas comen zanahorias.* La Nación. [blog] [Consultado: 13 octubre 2023.]. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/zanahoria-vacas-no-solo-comen-pastos-granos-nid2523962/>
13. **FLORES REYES, Carla Evelin.** Utilización del maíz forrajero (*Zea mays*) y pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en el incremento de peso del ganado caprino (*Capra hircus*) en el centro pecuario de la Universidad Nacional de Tumbes. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Nacional de Tumbes, Facultad de Ciencias Agrarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Tumbes-Perú). 2020. pp. 85-87. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2220/TESIS%20-%20FLORES%20REYES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. **GONZÁLEZ, Kevin.** *Ficha Técnica Avena Forrajera (Avena sativa).* [blog] [Consultado: 13 marzo 2023.]. Disponible en: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo-de-clima-frio/avena-forrajera/>.
15. **GUERRERO, J** “Asistencia técnica dirigida en análisis de suelos y fertilización en el cultivo de avena forrajera”. Agrobanco. [en línea], 2012, (Perú). [Consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/008-a-avena-forrajera.pdf>
16. **LEÓN, Ramiro; BONIFAZ, Nancy y GUTIERREZ, Francisco.** *Pastos y forrajes del Ecuador* [en línea]. Quito-Ecuador: Universitaria Abya-Yala, 2018. [Consulta: 13 octubre 2023]. Disponible en: PASTOS Y FORRAJES DEL ECUADOR 2021 (1).pdf
17. **MALIZA FLORES, Christian David.** Evaluación del ensilaje de maíz y de caña de azúcar para la alimentación de cuyes castrados y no castrados [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2022. p. 39. [Consulta: 2023-10-23]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/18650/1/17T01840.pdf>

18. **MARTÍNEZ, Fabian.** *Maíz Forrajero (Zea mays)*. [blog] [Consultado: 13 octubre 2023.]. Disponible en: <https://infopastosyforrajajes.com/pasto-de-corte/maiz-forrajero/>
19. **MERCHANCANO, J; et al.** “Cultivo y ensilaje de avena (*Avena sativa* L.) en el trópico alto del departamento de Nariño”. [en línea], 2022 (Colombia), p. 7. [Consulta: 03 febrero 2023]. ISSN 978-958-740-515-6 Disponible en: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/37107/Ver_Documento_37107.pdf?sequence=5&isAllowed=y.
20. **MODULO IIIId.** “Sistemas de Alimentación”. Inia [en línea], 2018. (Perú). [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/647/mod_resource/content/1/MODULO-IIIId.pdf
21. **MONROY, B; CHACHA, E & BAQUERO, F.** “Yellow carrot (*Daucus carota* L.), a biotechnological food for cows”. *Revista Ciencia y Agricultura* [en línea], 2018, (Colombia) 15 (2), p. 88. [Consulta: 03 octubre 2023]. ISSN 0122-8420 Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/8442/7126
22. **MONTALVO VELA, Mercedes y CHANGO SOCASI, Elvia Rosario.** Evaluación de rendimiento del cuy a la canal bajo tres niveles de alimentación: 1 concentrado + raygrass, 2 alfalfa + afrecho + zanahoria, 3 concentrado + zanahoria. En la parroquia cutuglagua, cantón mejía, provincia de pichincha [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria y Zootecnista (Latacunga-Ecuador). 2011. p. 2. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2872/1/T-UTC-00396.pdf>
23. **NUÑEZ, O; RODRIGUEZ, M.** “Subproductos agrícolas, una alternativa en la alimentación de rumiantes ante el cambio climático”. Scielo [en línea], 2019, (Bolivia) 6 (1), p. 88. [Consulta: 03 octubre 2023]. ISSN 2311-2581. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v6n1/v6n1_a04.pdf
24. **PANDURO VARGAS, William Gayr.** Inclusión de diferentes niveles de harina de bagazo de naranja (*citrus sinensis*) en raciones balanceadas de cuyes (*cavia porcellus* l.) de la línea mejorada peru en fases de crecimiento y acabado. [En línea] (Trabajo de

- titulación). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia, Ingeniería Zootécnica. (Tingo María-Perú). 2019. p. 27. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1489/PVWG_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
25. **PASTURASDEAMERICA.** *Residuos del cultivo de maíz.* [blog] [Consultado: 13 marzo 2023.]. Disponible en: <http://www.pasturasdeamerica.com/utilizacion-forrajes/residuos-agricolas/maiz/>.
26. **PORTALVETERINARIA.** *Sistema agrario para cuyes (cavia porcellus) 2003.* Sistema Agrario para cuyes (cavia porcellus) [blog] [Consultado: 13 marzo 2023.]. Disponible en <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/16887/sistema-agrario-para-cuyescaviaporcellus.html#:~:text=El%20consumo%20promedio%20de%20alimentos%20es%20de%2015%20a%2043%20gr.&text=La%20ganancia%20de%20peso%20es,diario>.
27. **QUINGALUISA CUJI, Marcia del Rocío.** Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (cavia porcellus) durante las 6 primeras semanas postdestete. [En línea] (Trabajo de Titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria y Zootecnista (Latacunga-Ecuador). 2021. p. 5. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7993/1/PC-002047.pdf>
28. **REYNAGA ROJAS, Max Fernando.** Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (cavia porcellus) de las razas Perú, andina e inti. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad Zootecnia, Ingeniería Zootécnica. (Lima-Perú). 2018. p. 21. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3579/reynaga-rojas-max-fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

29. **RIOS ASANZA, Carlos Alberto.** Caracterización morfoagronómica y fisicoquímica de 15 accesiones de maíz (*zea mays* l.) Con fines de fitomejoramiento. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agrónomo). Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ciencias Agropecuarias. (Machala-Ecuador). 2021. p. 6. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16564/1/TTUACA-2021-IA-DE00030.pdf>
30. **RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, Nicoll Alejandra.** Estudio de la dinámica de crecimiento del cuy mejorado en condiciones intensivas de producción. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario). Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Medicina Veterinaria. (Loja-Ecuador). 2023. p. 15. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27045/3/NicollAlejandra_Rodr%C3%ADguezJim%C3%A9nez.pdf
31. **SALAMEA URGILEZ, Ronaldo Alberto.** Evaluación de diferentes niveles de harina de remolacha de desecho para la alimentación de cuyes en crecimiento – engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2022. pp. 27-30. [Consulta: 2023-10-23]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17519/1/17T01758.pdf>
32. **SOLÀ, David.** *Ficha técnica con el valor nutricional (comparación de tablas), producción, comercio y estudios más recientes sobre el maíz.* [blog] [Consultado: 13 marzo 2023.]. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/maiz_41058/.
33. **SOLORZANO, Juan.** *Crianza, producción y comercialización de Cuyes.* [en línea] Lima-Perú. Macro EIRL. 2014 [Consultado: 13 octubre 2023.]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=DYIvDgAAQBAJ&pg=PA16&hl=es&source=gb_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false
34. **TACURI LALBAY, Diana Jessica.** Evaluación de una mezcla forrajera para la alimentación de cuyes en crecimiento-engorde, en el cantón quijos de la provincia del Napo. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2022. pp. 25-30. [Consulta: 2023-10-23]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18127/1/17T01820.pdf>

35. **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: 2023-10-13]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3418/velis-figueroa-gonzalo-martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

36. **VIVAS TORREZ, Jerry Antonio y CARBALLO, Domingo.** Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). [En línea] (Trabajo Monográfico). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. (Managua-Nicaragua). 2009. p.20. [Consulta: 2023-10-13]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>



ANEXOS

ANEXO A. EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON SUBPRODUCTOS DE LA COSECHA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	994,00	1067,00	1108,00
T0	Hembra	1165,00	958,00	880,00
T1	Macho	1390,00	1351,00	1294,00
T1	Hembra	1152,00	1119,00	1248,00
T2	Macho	1282,00	1424,00	1365,00
T2	Hembra	1110,00	1092,00	1135,00
T3	Macho	1190,00	1125,00	1287,00
T3	Hembra	1119,00	1204,00	1093,00
T4	Macho	1275,00	1294,00	1366,00
T4	Hembra	1059,00	1261,00	1024,00

Coefficiente de variación: 6,88

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	199996,13	4	49999,03	7,57	0,0007
Sexo	160308,3	1	160308,3	24,26	0,0001
Tratamiento*Sexo	42432,53	4	10608,13	1,61	0,212
Error	132184	20	6609,2		
Total	534920,97	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	1028,67	6	33,19	b
T1	1259,00	6	33,19	a
T2	1234,67	6	33,19	b
T3	1169,67	6	33,19	b
T4	1213,17	6	33,19	b

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1107,93	15	20,99	b
Macho	1254,13	15	20,99	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	1001,00	3	46,94	a
T0	Macho	1056,33	3	46,94	a
T1	Hembra	1173,00	3	46,94	a
T1	Macho	1345,00	3	46,94	a
T2	Hembra	1112,33	3	46,94	a
T2	Macho	1357,00	3	46,94	a
T3	Hembra	1138,67	3	46,94	a
T3	Macho	1200,67	3	46,94	a
T4	Hembra	1114,67	3	46,94	a
T4	Macho	1311,67	3	46,94	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO B. EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON SUBPRODUCTOS DE LA COSECHA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	665,00	687,00	760,00
T0	Hembra	876,00	565,00	500,00
T1	Macho	1030,00	1013,00	939,00
T1	Hembra	783,00	747,00	911,00
T2	Macho	943,00	1104,00	985,00
T2	Hembra	796,00	755,00	809,00
T3	Macho	810,00	755,00	907,00
T3	Hembra	734,00	844,00	743,00
T4	Macho	889,00	914,00	1053,00
T4	Hembra	753,00	881,00	639,00

Coefficiente de variación: 12,31

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	179096,8	4	44774,2	4,45	0,0098
Sexo	104312,03	1	104312,03	10,37	0,0043
Tratamiento*sexo	27178,13	4	6794,53	0,68	0,6166
Error	201087,33	20	10054,37		
Total	511674,3	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	675,50	6	40,94	ab
T1	903,83	6	40,94	a
T2	840,50	6	40,94	b
T3	798,83	6	40,94	ab
T4	854,83	6	40,94	b

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1107,93	15	20,99	b
Macho	1254,13	15	20,99	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	1001,00	3	46,94	a
T0	Macho	1056,33	3	46,94	a
T1	Hembra	1173,00	3	46,94	a
T1	Macho	1345,00	3	46,94	a
T2	Hembra	1112,33	3	46,94	a
T2	Macho	1357,00	3	46,94	a
T3	Hembra	1138,67	3	46,94	a
T3	Macho	1200,67	3	46,94	a
T4	Hembra	1114,67	3	46,94	a
T4	Macho	1311,67	3	46,94	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO C. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALFALFA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	4260,20	4446,90	4469,60
T0	Hembra	4450,70	4190,20	4170,80
T1	Macho	–	–	–
T1	Hembra	–	–	–
T2	Macho	–	–	–
T2	Hembra	–	–	–
T3	Macho	–	–	–
T3	Hembra	–	–	–
T4	Macho	–	–	–
T4	Hembra	–	–	–

Coefficiente de variación: 7,28

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamiento	90052924,61	4	22513231,15	5982,23	<0,0001
sexo	4440,83	1	4440,83	1,18	0,2903
tratamiento*sexo	17763,33	4	4440,83	1,18	0,3496
Error	75267,05	20	10054,37		
Total	90150395,83	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	4331,40	6	25,04	a
T1	0,00	6	25,04	b
T2	0,00	6	25,04	b
T3	0,00	6	25,04	b
T4	0,00	6	25,04	b

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	854,11	15	15,84	a
Macho	878,45	15	15,84	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	4270,57	3	35,42	a
T0	Macho	4392,23	3	35,42	a
T1	Hembra	0,00	3	35,42	a
T1	Macho	0,00	3	35,42	a
T2	Hembra	0,00	3	35,42	a
T2	Macho	0,00	3	35,42	a
T3	Hembra	0,00	3	35,42	a
T3	Macho	0,00	3	35,42	a
T4	Hembra	0,00	3	35,42	a
T4	Macho	0,00	3	35,42	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO D. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE AVENA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	–	–	–
T0	Hembra	–	–	–
T1	Macho	1563,13	1613,63	1499,9
T1	Hembra	1167,37	1207,7	1381,57
T2	Macho	–	–	–
T2	Hembra	–	–	–
T3	Macho	1782,7	1805,4	1919,1
T3	Hembra	1749,7	1867,2	1646
T4	Macho	2453,1	2875,8	2578,05
T4	Hembra	2252,05	2126,1	1918,45

Coefficiente de variación: 9,39

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamiento	27608595,64	4	6902148,91	631,32	<0,0001
sexo	256626,45	1	256626,45	23,47	0,0001
tratamiento*sexo	326597,95	4	10054,37	7,47	0,0008
Error	218657,59	20	10932,88		
Total	28410477,64	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0,00	6	42,69	d
T1	1405,55	6	42,69	c
T2	0,00	6	42,69	b
T3	1795,02	6	42,69	b
T4	2367,26	6	42,69	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1021,08	15	27,00	b
Macho	1206,05	15	27,00	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	0,00	3	60,37	e
T0	Macho	0,00	3	60,37	e
T1	Hembra	1252,21	3	60,37	d
T1	Macho	1558,89	3	60,37	c
T2	Hembra	0,00	3	60,37	e
T2	Macho	0,00	3	60,37	e
T3	Hembra	1754,30	3	60,37	c
T3	Macho	1835,73	3	60,37	c
T4	Hembra	2098,87	3	60,37	b
T4	Macho	2635,65	3	60,37	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO E. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE MAÍZ

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	–	–	–
T0	Hembra	–	–	–
T1	Macho	1672,23	1735,13	1749,50
T1	Hembra	1326,37	1504,50	1531,97
T2	Macho	2598,40	2495,85	2576,60
T2	Hembra	2133,25	2177,05	2165,10

T3	Macho	1861,10	1741,40	1937,80
T3	Hembra	1595,30	1631,60	1647,00
T4	Macho	–	–	–
T4	Hembra	–	–	–

Coefficiente de variación: 4,66

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamiento	27817552,52	4	6954388,08	2476,49	<0,0001
sexo	235121,52	1	235121,52	83,73	<0,0001
tratamiento*sexo	182154,72	4	45538,68	16,22	<0,0001
Error	56163,16	20	2808,16		
Total	28290991,72	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0,00	6	21,63	d
T1	1586,62	6	21,63	b
T2	2357,71	6	21,63	a
T3	1735,70	6	21,63	c
T4	0,00	6	21,63	d

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1047,48	15	13,68	b
Macho	1224,53	15	13,68	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	0,00	3	30,59	f
T0	Macho	0,00	3	30,59	f
T1	Hembra	1454,28	3	30,59	e
T1	Macho	1718,95	3	30,59	d
T2	Hembra	2158,47	3	30,59	b
T2	Macho	2556,95	3	30,59	a
T3	Hembra	1624,63	3	30,59	d
T3	Macho	1846,77	3	30,59	c

T4	Hembra	0,00	3	30,59	f
T4	Macho	0,00	3	30,59	f

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO F. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE ZANAHORIA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	–	–	–
T0	Hembra	–	–	–
T1	Macho	687,73	707,93	685,80
T1	Hembra	475,17	610,20	623,57
T2	Macho	1123,75	1156,05	1148,20
T2	Hembra	837,75	1027,35	883,00
T3	Macho	–	–	–
T3	Hembra	–	–	–
T4	Macho	1060,60	1202,70	1122,45
T4	Hembra	1003,35	899,80	828,25

Coefficiente de variación: 10,18

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
tratamiento	6365684,67	4	1591421,17	533,94	<0,0001
sexo	97102,13	1	97102,13	32,58	<0,0001
tratamiento*sexo	74432,72	4	18608,18	6,24	0,002
Error	59610,4	20	2980,52		
Total	6596829,92	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0,00	6	22,69	c
T1	631,73	6	22,69	b
T2	1029,35	6	22,69	a
T3	0,00	6	22,69	c
T4	1019,53	6	22,69	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	479,23	15	14,10	b
Macho	593,01	15	14,10	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	0,00	3	31,52	d
T0	Macho	0,00	3	31,52	d
T1	Hembra	569,65	3	31,52	b
T1	Macho	693,82	3	31,52	b
T2	Hembra	916,03	3	31,52	c
T2	Macho	1142,67	3	31,52	a
T3	Hembra	0,00	3	31,52	d
T3	Macho	0,00	3	31,52	d
T4	Hembra	910,47	3	31,52	c
T4	Macho	1128,58	3	31,52	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO G. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE CONCENTRADO

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	–	–	–
T0	Hembra	–	–	–
T1	Macho	1552,95	1543,05	1354,50
T1	Hembra	1425,15	1537,65	1511,55
T2	Macho	1422,90	1452,15	1536,75
T2	Hembra	1333,80	1512,00	1472,85
T3	Macho	1473,75	1251,90	1554,75
T3	Hembra	1365,75	1543,95	1441,35
T4	Macho	1551,60	1484,55	1506,60
T4	Hembra	1404,90	1557,45	1418,40

Coefficiente de variación: 7,08

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	10342024,18	4	2585506,04	374,06	<0,0001
Sexo	860,28	1	860,28	0,12	0,7279
Tratamiento*Sexo	5886,58	4	1471,65	0,21	0,9282
Error	138240,27	20	6912,01		
Total	10487011,31	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0,00	6	33,94	b
T1	1487,48	6	33,94	a
T2	1455,08	6	33,94	a
T3	1438,58	6	33,94	a
T4	1487,25	6	33,94	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1168,32	15	21,47	a
Macho	1179,03	15	21,47	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	0,00	3	48	a
T0	Macho	0,00	3	48	a
T1	Hembra	1491,45	3	48	a
T1	Macho	1483,50	3	48	a
T2	Hembra	1439,55	3	48	a
T2	Macho	1470,60	3	48	a
T3	Hembra	1450,35	3	48	a
T3	Macho	1426,80	3	48	a
T4	Hembra	1460,25	3	48	a
T4	Macho	1514,25	3	48	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO H. EVALUACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	4260,20	4446,90	4469,60
T0	Hembra	4450,70	4190,20	4170,80
T1	Macho	5476,05	5599,75	5289,70
T1	Hembra	4394,05	4860,05	5048,65
T2	Macho	5144,70	5104,05	5261,55
T2	Hembra	4304,80	4716,40	4520,95
T3	Macho	5117,55	4798,70	5411,65
T3	Hembra	4710,75	5042,75	4734,35
T4	Macho	5065,30	5563,05	5207,10
T4	Hembra	4660,30	4583,35	4165,10

Coefficiente de variación: 4,59

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	2094992,96	4	523748,24	10,7	0,0001
Sexo	1957206,83	1	1957206,83	39,97	<0,0001
Tratamiento*Sexo	518848,81	4	129712,2	2,65	0,0636
Error	979345,15	20	48967,26		
Total	5550393,75	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	4331,40	6	90,34	b
T1	5111,38	6	90,34	a
T2	4842,08	6	90,34	a
T3	4969,29	6	90,34	a
T4	4874,03	6	90,34	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	4570,21	15	57,14	b
Macho	5081,06	15	57,14	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	4270,57	3	127,76	a
T0	Macho	4392,23	3	127,76	a
T1	Hembra	4767,58	3	127,76	a
T1	Macho	5455,17	3	127,76	a
T2	Hembra	4514,05	3	127,76	a
T2	Macho	5170,10	3	127,76	a
T3	Hembra	4829,28	3	127,76	a
T3	Macho	5109,30	3	127,76	a
T4	Hembra	4469,58	3	127,76	a
T4	Macho	5278,48	3	127,76	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO I. EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	6,41	6,47	5,88
T0	Hembra	5,08	7,42	8,34
T1	Macho	5,32	5,53	5,63
T1	Hembra	5,61	6,51	5,54
T2	Macho	5,46	4,62	5,34
T2	Hembra	5,41	6,25	5,59
T3	Macho	6,32	6,36	5,97
T3	Hembra	6,42	5,97	6,37
T4	Macho	5,70	6,09	4,95
T4	Hembra	6,19	5,20	6,52

Coefficiente de variación: 11,36

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	5,14	4	1,29	2,82	0,0528
Sexo	1,35	1	1,35	2,96	0,1006
Tratamiento*Sexo	0,39	4	0,1	0,21	0,9281
Error	9,13	20	0,46		
Total	16,01	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	6,6	6	0,28	a
T1	5,69	6	0,28	a
T2	5,45	6	0,28	a
T3	6,24	6	0,28	a
T4	5,78	6	0,28	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	5,74	15	0,17	a
Macho	6,16	15	0,17	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	6,95	3	0,39	a
T0	Macho	6,25	3	0,39	a
T1	Hembra	5,89	3	0,39	a
T1	Macho	5,49	3	0,39	a
T2	Hembra	5,75	3	0,39	a
T2	Macho	5,14	3	0,39	a
T3	Hembra	6,25	3	0,39	a
T3	Macho	6,22	3	0,39	a
T4	Hembra	5,97	3	0,39	a
T4	Macho	5,58	3	0,39	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO J. EVALUACIÓN DEL PESO A LA CANAL

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	646,00	693,00	720,00
T0	Hembra	777,00	639,00	587,00
T1	Macho	984,00	956,00	916,00
T1	Hembra	812,00	789,00	880,00
T2	Macho	890,00	988,00	947,00
T2	Hembra	748,00	735,00	764,00
T3	Macho	815,00	770,00	881,00
T3	Hembra	754,00	811,00	737,00
T4	Macho	889,00	902,00	952,00

T4	Hembra	709,00	846,00	686,00
----	--------	--------	--------	--------

Coefficiente de variación: 6,82

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	155321,87	4	38830,47	12,82	<0,0001
Sexo	93520,83	1	93520,83	30,87	<0,0001
Tratamiento*Sexo	32603,33	4	8150,83	2,69	0,0607
Error	60585,33	20	3029,27		
Total	342031,37	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	677,00	6	22,47	b
T1	889,50	6	22,47	a
T2	545,33	6	22,47	a
T3	794,67	6	22,47	a
T4	830,67	6	22,47	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	751,60	15	14,21	b
Macho	863,27	15	14,21	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	667,67	3	31,78	a
T0	Macho	686,33	3	31,78	a
T1	Hembra	827,00	3	31,78	a
T1	Macho	952,00	3	31,78	a
T2	Hembra	749,00	3	31,78	a
T2	Macho	941,67	3	31,78	a
T3	Hembra	767,33	3	31,78	a
T3	Macho	822,00	3	31,78	a
T4	Hembra	747,00	3	31,78	a
T4	Macho	914,33	3	31,78	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO K. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES		
		1	2	3
T0	Macho	58,30	62,65	64,98
T0	Hembra	66,70	54,85	50,39
T1	Macho	70,79	68,78	65,90
T1	Hembra	65,06	63,22	70,51
T2	Macho	62,60	69,38	66,50
T2	Hembra	65,90	64,76	67,31
T3	Macho	63,33	59,83	68,45
T3	Hembra	62,62	67,36	61,21
T4	Macho	65,08	66,03	69,69
T4	Hembra	56,23	67,09	54,40

Coefficiente de variación: 6,96

Elaborado por: Belata, M., 2023

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	213,29	4	53,32	2,69	0,0608
Sexo	66,54	1	66,54	3,36	0,0819
Tratamiento*Sexo	62,37	4	15,59	0,79	0,5476
Error	396,66	20	19,83		
Total	738,35	29			

Elaborado por: Belata, M., 2023

3. Separación de medias según Bonferroni al 5% para el factor A (subproductos de cosecha)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	59,65	6	1,82	a
T1	67,38	6	1,82	a
T2	66,08	6	1,82	a
T3	63,80	6	1,82	a
T4	63,09	6	1,82	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	62,51	15	1,15	a
Macho	65,49	15	1,15	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

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

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	57,31	3	2,57	a
T0	Macho	61,98	3	2,57	a
T1	Hembra	66,26	3	2,57	a
T1	Macho	68,49	3	2,57	a
T2	Hembra	65,99	3	2,57	a
T2	Macho	66,16	3	2,57	a
T3	Hembra	63,73	3	2,57	a
T3	Macho	63,87	3	2,57	a
T4	Hembra	59,24	3	2,57	a
T4	Macho	66,93	3	2,57	a

Elaborado por: Belata, M., 2023

ANEXO L. SUMINISTRO DE LAS RACIONES ALIMENTICIAS



ANEXO M. TOMA DE DATOS DE PESO A LA CANAL



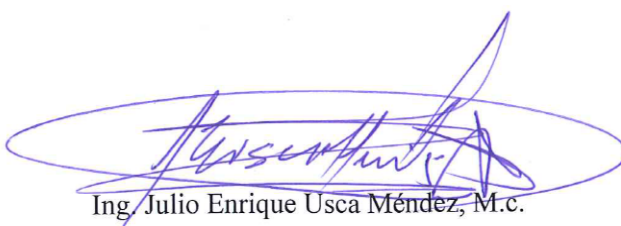
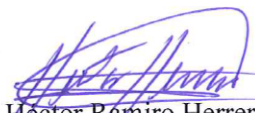
ANEXO N. PESAJE DE LOS CUYES AL INICIO DEL TRABAJO INVESTIGATIVO





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

Fecha de entrega: 29/ 04 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Mayra Elizabeth Belata López
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
 Ing. Julio Enrique Usca Méndez, M.c. Director del Trabajo de Titulación
 Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña Asesor del Trabajo de Titulación