



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) ALIMENTADOS CON BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE MAIZ (*zea mays*) y (*saccharum officinarum*) EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

VIVIANA ANDREINA REA RIVERA

Macas – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) ALIMENTADOS CON BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE MAIZ (*zea mays*) y (*saccharum officinarum*) EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: VIVIANA ANDREINA REA RIVERA

DIRECTOR: Ing. LUIS ABDÓN ROJAS OVIEDO Mgs.

Macas – Ecuador

2024

©2024, Viviana Andreina Rea Rivera

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, Viviana Andreina Rea Rivera, declaro que el presenta Trabajo de Integración Curricular de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que proviene 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.

Macas, 3 de junio del 2024.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'V. Rea Rivera', written in a cursive style.

Viviana Andreina Rea Rivera
140099117-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: el Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, “**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) ALIMENTADOS CON BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE MAIZ (*Zea mays*) y (*saccharum officinarum*) EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**”, realizado por la señorita: **VIVIANA ANDREINA REA RIVERA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos y legales; en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Alex Estuardo Erazo Lara Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024 – 06 – 03
Ing. Luis Abdón Rojas Oviedo Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024 – 06 – 03
Ing. José Luis Carrasco Poma Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024 – 06 – 03

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme con su infinita bondad y amor a culminar uno de los mayores logros de mi vida, por darme las fuerzas para continuar a lo largo de mi carrera, brindándome sabiduría, paciencia y humildad. A mi madre Elsa Rivera a quien amo y admiro incansablemente, por poner en mí toda su fe, confianza y amor, sin abandonarme ni un solo momento. A mi padre Manuel Rea por luchar día a día y enseñarme a ser perseverante. Ellos han sido el pilar fundamental durante mi vida, siendo así mi mayor inspiración para llegar a cumplir mis sueños. A mis hermanos Alex y Mauricio, por su apoyo, por esta presentes en cada momento. A mi abuelita por haber superado todas sus enfermedades para así estar presente en mi graduación, siendo ella quien me ha aconsejado y ha anhelado siempre verme triunfar. A mis sobrinos Mateo y Marcos, por su amor y alegría. A mis tíos, primos y amigos, en especial a los que siempre estuvieron pendientes de mis logros y mis derrotas, brindándome el apoyo para continuar día a día. A mis mascotas por siempre recibirme con cariño y alegría después de un día cansado, por acompañarme en largas madrugadas de tareas, en especial a mi perro Keko por todas las locuras y enseñanzas de amor que me dejó.

Viviana

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por todas las bendiciones y salud que me ha brindado, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía. Agradecer hoy y siempre a mi familia y amigos por todo el cariño y esfuerzo, sin su apoyo no hubiese tenido la fortaleza necesaria para seguir adelante. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Ingeniería en Zootecnia, por haberme acogido en tan prestigiosa institución educativa, siendo mi segundo hogar por un largo periodo, de igual manera a todo el personal docente y administrativo, quienes siempre estuvieron prestos a compartir sus conocimientos y brindar la ayuda necesaria para completar mi desarrollo profesional. Al Ingeniero Luis Rojas Oviedo, director del trabajo de integración curricular, a quién agradezco por la paciencia, dedicación y consejos durante este trabajo y mi carrera. Al Ingeniero José Carrasco Poma, asesor del trabajo de integración curricular quien aportó con su conocimiento y recomendaciones para culminar con mi proceso de titulación. Un agradecimiento sincero a cada uno de los partícipes de este gran sueño.

Viviana

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO I

1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1	Planteamiento del Problema.....	3
1.2	Limitaciones y delimitaciones.....	4
1.3	Problema General de Investigación	4
1.4	Problemas específicos de investigación	4
1.5	Objetivos.....	5
1.5.1	<i>Objetivo General</i>	5
1.5.2	<i>Objetivos Específicos</i>	5
1.6	Justificación.....	5
1.6.1	<i>Justificación Teórica</i>	5
1.6.2	<i>Justificación Metodológica</i>	5
1.6.3	<i>Justificación Práctica</i>	6
1.7	Hipótesis	6
1.7.1	<i>Hipótesis alternativa (Ha)</i>	6
1.7.2	<i>Hipótesis nula (Ho)</i>	6

CAPÍTULO II

2	MARCO TEÓRICO.....	7
2.1	Antecedentes de investigación	7
2.2	Referencias	8
2.2.1	<i>Cuy</i>	8
2.2.2	<i>Importancia de la crianza del cuy</i>	9
2.2.3	<i>Importancia del cuy en la agricultura</i>	10
2.2.4	<i>Productor de carne</i>	10

2.2.5	Composición química de la carne de cuy	10
2.2.6	Razas	12
2.2.6.1	<i>Perú</i>	12
2.2.6.2	<i>Andina</i>	12
2.2.6.3	<i>Inti</i>	12
2.2.6.4	<i>Criollo</i>	12
2.2.6.5	<i>Criollo mejorado</i>	12
2.2.7	Manejo	13
2.2.7.1	<i>Crianza familiar o tradicional</i>	13
2.2.7.2	<i>Crianza familiar o comercial</i>	14
2.2.7.3	<i>Crianza comercial (Tecnificado)</i>	14
2.2.8	Situación actual del cuy en el Ecuador	15
2.2.9	Anatomía y fisiología del aparato digestivo	16
2.2.10	Alimentación	18
2.2.10.1	<i>Alimentación con forrajero</i>	18
2.2.10.2	<i>Alimentación con concentrado</i>	18
2.2.10.3	<i>Alimentación mixta</i>	19
2.2.11	Insumos alimenticios utilizados en cuyes	19
2.2.12	Requerimientos nutricionales por etapas	20
2.2.12.1	<i>Requerimientos de proteínas</i>	20
2.2.12.2	<i>Requerimientos de energía</i>	21
2.2.12.3	<i>Requerimiento de fibra</i>	21
2.2.12.4	<i>Requerimientos de grasa</i>	21
2.2.12.5	<i>Requerimientos de lípidos</i>	22
2.2.12.6	<i>Requerimientos de minerales</i>	22
2.2.12.7	<i>Requerimientos de vitaminas</i>	22
2.2.13	Utilización de bloques nutricionales	23
2.2.13.1	<i>Factores que afectan la calidad del boque</i>	25
2.2.13.2	<i>Procesos de fermentación de la caña de azúcar</i>	27
2.2.13.3	<i>Tipos de saccharina</i>	28
2.2.13.4	<i>Ventajas del proceso de saccharina</i>	28
2.2.14	Maíz	29
2.2.14.1	<i>Valor nutricional del maíz</i>	29
2.2.15	Forraje	30
2.2.15.1	<i>Axonopus scoparius</i>	30

CAPÍTULO III

3	MARCO METODOLÓGICO	32
3.1	Enfoque de la investigación	32
3.2	Nivel de investigación	32
3.3	Diseño de investigación	32
3.3.1	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i>	33
3.3.2	<i>Según en la intervención en el trabajo de campo</i>	33
3.4	Tipo de estudio	33
3.5	Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	33
3.6	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	38
3.6.1	<i>Métodos</i>	38
3.6.2	<i>Técnicas e instrumentos de investigación empleadas</i>	38
3.6.2.1	<i>Materiales</i>	38
3.6.2.2	<i>Equipos</i>	39
3.7	Metodología de la evaluación	39
3.7.1	<i>Peso inicial (g)</i>	39
3.7.2	<i>Peso final (g)</i>	39
3.7.3	<i>Ganancia de peso (g)</i>	39
3.7.4	<i>Consumo de alimento (g)</i>	40
3.7.5	<i>Conversión alimenticia (g)</i>	40
3.7.6	<i>Peso a la canal (g)</i>	40
3.7.7	<i>Rendimiento a la canal (%)</i>	40
3.7.8	<i>Relación beneficio – costo (USD)</i>	41
3.7.9	<i>Análisis estadístico y prueba de significancia</i>	41

CAPÍTULO IV

4	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	42
4.1	Comportamiento productivo según niveles de saccharina y Zea mays	42
4.1.1	<i>Peso inicial (g)</i>	44
4.1.2	<i>Peso final (g)</i>	45
4.1.3	<i>Ganancia de peso (g)</i>	47
4.1.4	<i>Consumo de alimento (g)</i>	49
4.1.5	<i>Conversión alimenticia (g)</i>	51
4.1.6	<i>Peso de la canal (g)</i>	52
4.1.7	<i>Rendimiento a la canal (%)</i>	54

4.2	Beneficio – costo (USD)	56
------------	--------------------------------------	-----------

CAPÍTULO V

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1	Conclusiones	59
5.2	Recomendaciones	59

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-2: Comparación de la composición de la carne de cuy con otras especies	10
Tabla 2-3: Composición química de la carne de cuy	11
Tabla 2-4: Constantes fisiológicas	11
Tabla 2-5: Consumo de forraje verde y concentrado en cuyes.....	19
Tabla 2-6: Requerimientos nutricionales por etapas	23
Tabla 2-7: Composición bromatológica del bagazo de la caña de azúcar.....	27
Tabla 2-8: Consumo de forraje verde en cuyes	30
Tabla 3-3: Formulación de dietas para concentrado.....	34
Tabla 3-4: Formulación de dietas para bloque nutricional a base de maíz.....	35
Tabla 3-5: Formulación de dietas para bloque nutricional a base de saccharina.....	35
Tabla 3-6: Formulación de dietas para bloque nutricional con 50% de maíz y 50% de saccharina	36
Tabla 3-7: Aporte nutricional de la dieta de concentrado para la etapa de crecimiento y engorde	36
Tabla 3-8: Aporte nutricional de la dieta de bloque nutricional a base de maíz para la etapa de crecimiento y engorde	37
Tabla 3-9: Aporte nutricional de la dieta de bloque nutricional a base de saccharina para la etapa de crecimiento y engorde	37
Tabla 3-10: Aporte nutricional de la dieta de bloque nutricional con 50% de maíz y 50% de saccharina para la etapa de crecimiento y engorde.....	38
Tabla 4-1: Comportamiento productivo de cuyes alimentados con concentrado, bloques nutricionales a base de maíz, a base de saccharina y a base de 50% maíz – 50% saccharina en la etapa de crecimiento-engorde	42

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1: Flujo grama del proceso de preparación de bloques nutricionales	25
Ilustración 2-2: Flujo grama del proceso de elaboración de Saccharina rustica.....	28
Ilustración 4-1: Peso inicial de los cuyes (g).....	44
Ilustración 4-2: Peso inicial de los cuyes (g) en función del sexo.....	44
Ilustración 4-3: Peso final de los cuyes (g)	45
Ilustración 4-4: Peso final de los cuyes (g) en función del sexo	46
Ilustración 4-5: Ganancia de peso de los cuyes (g)	47
Ilustración 4-6: Ganancia de peso de los cuyes (g) en función del sexo.....	47
Ilustración 4-7: Consumo de alimento de los cuyes (g)	49
Ilustración 4-8: Consumo de alimentos de los cuyes (g) en función del sexo.....	49
Ilustración 4-9: Conversión alimentos de los cuyes (g)	51
Ilustración 4-10: Conversión alimenticia de los cuyes (g) en función del sexo	51
Ilustración 4-11: Peso de la canal de los cuyes (g).....	52
Ilustración 4-12: Peso de la canal de los cuyes (g) en función del sexo.....	53
Ilustración 4-13: Rendimiento a la canal de los cuyes (g).....	54
Ilustración 4-14: Rendimiento a la canal de los cuyes (g) en función del sexo	55
Ilustración 4-15: Relación B/C de los cuyes	57

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO B:** PESO FINAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO D:** CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO E:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO F:** PESO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO G:** RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE
- ANEXO H:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DEL FORRAJE Y LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS
- ANEXO I:** PREPARACIÓN DE LA SACCHARINA
- ANEXO J:** ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES Y CONCENTRADO
- ANEXO K:** LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN.
- ANEXO L:** PESADO DE LOS CUYES
- ANEXO M:** ARETEO Y ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES

RESUMEN

La cría de cuyes es una actividad económica importante en las zonas rurales de la región amazónica, lamentablemente la aplicación de balanceados en base de subproductos agrícolas no dispone de información estadística, hecho que no permite tener un conocimiento referencial en la formulación de una dieta balanceada, que proporcione las fuentes de proteína, fibra y energía necesarias para su crecimiento, procurando implementar alimentos de bajo costo para la formulación de raciones que minimicen la dependencia de alimentos concentrados. El objetivo de la investigación fue evaluar el uso de bloques nutricionales a base de *Zea mays* y *Saccharum officinarum* en la etapa de crecimiento y engorde, comparados con la administración de concentrados comerciales, se evaluó una muestra experimental de 32 cuyes criollos mejorados de 21 días de edad, distribuidos en cuatro tratamientos, de cuatro repeticiones y dos unidades experimentales. Se evaluó el consumo de alimentos, peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso en canal y rendimiento en canal de los cuyes. Los tratamientos consistieron en dietas combinadas con *Axonopus scoparius* y tratamiento testigo de concentrado (T0), bloque nutricional a base de maíz (T1), bloque nutricional a base de saccharina (T2) y bloque nutricional a base de 50% maíz – 50% saccharina (T3), observando que los mejores rendimientos se obtuvieron en aquellos animales alimentados con bloque nutricionales del (T3) en la etapa de crecimiento-engorde generando resultados en el comportamiento productivo alcanzando un peso final promedio de 938,13 gramos, una ganancia de peso de 631,50 gramos, un consumo de alimento de 1498,46 gramos y un peso a la canal de 640 gramos, con índices productivos superiores al T0, lo cual se tradujo en una reducción considerable de los costos, obteniendo un B/C de 0,17 dólares, incrementando la rentabilidad, estableciendo esta formulación como una alternativa viable para los productores de cuyes ecuatorianos.

Palabras clave: <GANANCIA DE PESO>, <GRANO DE MAÍZ (*Zea mays*)>, <SACCHARINA (*Saccharum officinarum*)>, <ALIMENTACIÓN DE CUYES>, <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>.

1033-DBRA-UPT-2024



ABSTRACT

Unfortunately, the application of balanced diets based on agricultural by-products does not have statistical information, a fact that does not allow having a referential knowledge in the formulation of a balanced diet, which provides the sources of protein, fiber and energy necessary for their growth, trying to implement low-cost food for the formulation of rations that minimize dependence on concentrated food. The aim of the research was to evaluate the use of nutritional blocks based on *Zea mays* and *Saccharum officinarum* in the growth and fattening stage, compared to the administration of commercial concentrates. An experimental sample of 32 improved creole guinea pigs of 21 days of age, distributed in four treatments, with four repetitions and two experimental units, was evaluated. Feed consumption, final weight, weight gain, feed conversion, carcass weight and carcass yield of the guinea pigs were evaluated. The treatments consisted of diets combined with *Axonopus scoparius* and control treatment of concentrate (T0), corn-based nutritional block (T1), saccharin-based nutritional block (T2) and nutritional block based on 50% corn - 50% saccharin (T3), observing that the best yields were obtained in those animals fed with nutritional block (T3) in the growth-fattening stage, generating results in the productive behavior reaching an average final weight of 938, 13 grams, a weight gain of 631.50 grams, a feed consumption of 1498.46 grams and a carcass weight of 640 grams, with productive indexes higher than T0, which resulted in a considerable reduction of costs, obtaining a B/C of 0.17 dollars, increasing profitability, establishing this formulation as a viable alternative for Ecuadorian guinea pig producers.

Key words: <WEIGHT GAIN>, <MAIZE GRAIN (*Zea mays*)>, <SACCHARIN (*Saccharum officinarum*)>, <CUY FEEDING>, <PRODUCTIVE BEHAVIOR>.



Silvia Elizabeth Cardenas Sánchez

C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

El cuy es una fuente de proteína de alta calidad y de bajo costo que se consume ampliamente en algunas regiones del país, donde forma parte de la cultura e identidad de los pueblos originarios. Este animal doméstico presenta un rápido crecimiento y una gran capacidad de adaptación a diversos ambientes y condiciones climáticas.

Su alimentación se basa principalmente en forrajes y residuos vegetales, pero también necesita complementar su dieta con alimentos balanceados que le aporten los nutrientes esenciales para la salud y productividad.

Los productores de cuyes deben conocer las características nutricionales de los diferentes tipos de alimentos que pueden ofrecer a sus animales, así como las cantidades adecuadas y los momentos óptimos para suministrarlos.

El cuy es un alimento muy apreciado en Ecuador, especialmente en las regiones andinas, donde forma parte de la gastronomía y la cultura local. Su consumo se ha expandido también a otras zonas del país como la Costa y la Amazonia, debido al movimiento de las personas que han llevado sus hábitos y tradiciones a otros lugares. Según datos estimados, cada año se consume unos 13 millones de cuyes en Ecuador, con un peso medio de 2,1 kg cada uno, lo que equivale a unas 26.590 toneladas de carne anualmente (Reyes, et al., 2021, pp. 1007-1008)

La cría de cuyes es una actividad económica importante en las zonas rurales de la región andina del Ecuador, donde se concentran la mayor parte de la demanda nacional. De acuerdo con el censo agropecuario del 2010, el país contaba con más de cinco millones de cuyes, los cuales el 97% se producían en sistemas familiares y tradicionales, mientras que el 3% restante se destinaban a la exportación con tecnología avanzada. Los cuyes son una fuente de proteína animal, ingresos y empleo para miles de familias campesinas, especialmente en las provincias de Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura (Reyes, et al., 2021, pp. 1007-1008).

La disponibilidad de alimento no es constante durante todo el año y hay algunos meses del año en los que la producción es mayor, pero la falta de pasto por la escasez de lluvias hace imprescindible buscar diferentes alternativas para la alimentación de los cobayos, entre ellos el uso de concentrados, granos o subproductos industriales como suplemento del pasto (Muriel, 2016. p. 11). Por lo que se plantea disminuir el uso de alimentos de consumo humano, considerando como alimentación alternativa la utilización de subproductos, como los que se detallan a continuación.

La saccharina es un producto que se obtiene al fermentar la caña de azúcar en condiciones aeróbicas y con una alta concentración de proteína y sales minerales. Este producto es ideal para alimentar animales rumiantes y no rumiantes, ya que mejora la calidad de su nutrición. La fermentación de la caña de azúcar permite producir biomasa proteica de microorganismos que se originan a partir de la microflora epifítica de la caña. Estos microorganismos consumen los azúcares disponibles y se multiplican con la ayuda de pequeñas dosis de urea y sales minerales (Alvarado, 2022. p. 1).

El maíz es un cereal rico en energía, debido a que contiene mucha grasa y almidón y poca fibra. La cantidad de amilosa y amilopectina varía según el tipo de maíz, pero en general la amilopectina es más abundante. La fibra de maíz (9% FDN) se encuentra principalmente en el salvado de (82 – 92%) y está formada por celulosa y pentosas. La fibra del maíz es más digestible que la de los otros cereales (cebada, trigo), sobre todo para los animales monogástricos. El maíz también aporta ácido linoleico (1,7%), un ácido graso esencial, el maíz debe usarse con moderación en animales de engorde para evitar que la carne tenga grasa blanda (FEDNA, 2019).

CAPÍTULO I

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Para mejorar la productividad y rentabilidad de los cuyes, es fundamental cuidar la alimentación. Muchos criadores de cuyes en el país no tienen un sistema de alimentación óptimo, lo que repercute en el peso, la salud y la calidad de los animales. También es importante conocer la línea genética de los cuyes que se crían, ya que puede afectar su desempeño. Se planifica usar cuyes que han demostrado mayor crecimiento que el cuy nativo. Pero esto no basta si no se les da una dieta balanceada, con forraje verde, concentrado y agua limpia. De esta manera se podrá obtener cuyes con más peso al sacrificio y mejor calidad de canal.

La base de la alimentación es forraje verde, en temporadas de escases la alternativa más frecuente es la utilización de concentrado, sin embargo, estos alimentos implican costos más altos, ya que en su formulación se utilizan materias primas más limitadas y que en muchos casos suelen competir con materias primas de otras especies zootécnicas o en peores casos con alimentos de consumo humano, por lo que los bloques nutricionales son una alternativa para evitar escasez de alimento, siendo también un alimento con altos niveles de energía, proteína, vitaminas y minerales, preparados en gran parte con insumos alimenticios propios de la finca.

Las características nutricionales conllevan un papel importante y preocupante en cualquier granja de cuyes, debido a que la alimentación muchas veces es ineficiente y no aporta los nutrientes necesarios para un normal crecimiento y desarrollo, por lo que resulta en una disminución en la producción y también afecta a la ganancia de sus productores.

Por ello es importante saber la diferencia entre nutrición y dar de comer, ya que estos son términos totalmente distintos y pueden conducir al fracaso si no se manejan adecuadamente.

Con la siguiente investigación se requiere obtener mayor ganancia de pesos, buscando la diferencia y rentabilidad de costos entre los tratamientos sometidos a investigación tomando en cuenta los requerimientos nutricionales.

1.2 Limitaciones y delimitaciones

Las limitaciones prácticas, como el tiempo disponible para realizar un estudio de indagación, pueden afectar los resultados obtenidos. Por ejemplo, en el caso de la ganancia de peso de los animales al momento de alimentarlos, el tiempo limitado puede haber impedido observar cambios significativos. Esta es una limitación que se puede tener en cuenta al analizar los datos y las conclusiones del estudio.

La calidad del pasto puede repercutir en la investigación, ya que depende de su etapa de desarrollo existiendo diferencias en su valor nutricional, ya que a mayor madurez el valor energético del pasto disminuye. Al igual que la obtención de la saccharina puede presentar limitaciones, por lo tanto, en su secado y conservación se debe tomar en cuenta la humedad para evitar una mala fermentación que puede llegar a causar enfermedades digestivas a los animales, sin embargo, la obtención de la materia prima es fácil y no presenta un problema en los costos de producción.

Los bloques nutricionales elaborados se deben conservar en un ambiente seco, para evitar la presencia de insectos y hongos. Para la alimentación de los cuyes, se debe considerar el periodo de adaptación a la dieta que se estableció para lograr mejores resultados.

1.3 Problema General de Investigación

¿Qué beneficios tiene la evaluación productiva de cuyes mejorados alimentados con bloques nutricionales a base de maíz y saccharina en etapa de crecimiento y engorde?

1.4 Problemas específicos de investigación

¿Cuál es la finalidad de la evaluación productiva de cuyes mejorados alimentados con bloques nutricionales con distintos tratamientos (concentrado, bloque nutricional a base de maíz, bloque nutricional a base de saccharina, bloque nutricional 50% maíz y 50% saccharina)?

¿Cuál es la importancia de identificar el tratamiento con mejores resultados en la obtención de ganancia de peso y rendimiento a la canal?

¿Por qué es necesario analizar los costos de alimentación por tratamiento?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar la productividad de los cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) alimentados con bloques nutricionales a base de maíz (*Zea mays*) y sacarina (*Saccharum officinarum*) en etapa de crecimiento y engorde.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el impacto de los tratamientos propuestos, utilizando *Zea mays* y *Saccharum officinarum* en la alimentación de los cuyes mejorados en su etapa de crecimiento y engorde.
- Establecer el tratamiento con mejores resultados en base a los parámetros productivos obtenidos en la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes.
- Definir el beneficio - costo al alimentar a los cuyes con bloques nutricionales a base de *Zea mays* y *Saccharum officinarum* en el cantón Morona.

1.6 Justificación

1.6.1 Justificación Teórica

La pretensión de realizar esta investigación de campo fue para obtener información acerca de la alimentación alternativa en cuyes mejorados del cantón Morona, para ello se recabo información relacionada con el tema propuesto con la finalidad de comparar el comportamiento productivo de la especie ante la influencia de diferentes productos y subproductos.

1.6.2 Justificación Metodológica

Este estudio evaluará el efecto de la utilización de bloques nutricionales a base de maíz y sacarina en la alimentación de cuyes mejorados. Se utilizó 32 cuyes destetados de 21 días de edad, distribuidas en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, con una unidad experimental de dos cuyes, se suministró el siguiente alimento; forraje verde (gramalote) y bloques nutricionales, dos veces al día a las 7am y a las 7pm., según los requerimientos nutricionales de cada etapa.

1.6.3 Justificación Práctica

Este trabajo buscara evaluar el efecto de diferentes materias primas en la dieta de cuyes que consume gramalote (*Axonopus scoparius*), sobre su rendimiento productivo. El estudio aportara información útil a los productores de la región para optimizar la nutrición de cuyes en distintas etapas. Sus resultados ofrecerán opciones para mejorar la alimentación de cuyes, lo que beneficiara la producción y comercialización de estos animales y la calidad de vida de los productores.

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis alternativa (Ha)

La alimentación con bloques nutricionales a base de maíz y saccharina en las etapas de crecimiento y engorde si tendrá influencia sobre su comportamiento productivo.

1.7.2 Hipótesis nula (Ho)

La alimentación con bloques nutricionales a base de maíz y saccharina en las etapas de crecimiento y engorde de los cobayos no tendrá influencia sobre su comportamiento productivo.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigación

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie de roedor nativa de las zonas altas de los países andinos, como Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia. Se estima que hay unos 35 millones de cuyes en esta región de los cuales 5 millones se encuentran en Ecuador. El cuy es un animal doméstico que se cría principalmente para el consumo humano y la medicina tradicional (Larrea Heras, 2022, p. 12).

Este roedor es una especie endémica del Ecuador que se distribuye en varias provincias andinas y amazónicas como: El Oro, Morona Santiago, Cañar, Pichincha, Tungurahua, Carchi, Loja, Napo y Zamora Chinchipe, su hábitad incluye ecosistemas como el páramo el bosque montano y el matorral interandino, donde se alimentan de plantas y semillas. Es un animal de hábitos nocturnos y solitarios que se refugia en madrigueras. Su conservación es importante para mantener el equilibrio ecológico de su entorno (Vallejo, Boada 2021).

Los restos arqueológicos más antiguos de *Cavia porcellus*, se hallaron en Perú y Colombia, indicando que este animal ya habitaba la región hace 9000 años. La domesticación de este roedor se produjo hace unos 4500 – 7000 años, este roedor domestico pertenece a la familia Caviidae según la primera descripción que hizo Von Gesner, K en el año 1554 (Avilés et al. 2014, p. 4)

El cuy es un animal doméstico que se cría en las zonas rurales de la Sierra ecuatoriana, especialmente en las cocinas de las familias campesinas. Se alimenta de los desperdicios que se producen en la preparación de los alimentos y tiene un valor nutricional y cultural importante. Dependiendo de la región y el idioma, recibe diferentes nombres: guinea pig, conejillo de indias, cobayo, los Achuar le dicen cui, coí los Cofanes; huehue Waoranie y kurbíni o kuyi los Kichwas del Azuay (Larrea Heras, 2022, p. 12)

El conejillo de indias tiene una esperanza de vida de 4 y como máximo de 7 a 8 años, dependiendo de su cuidado y alimentación. Su dieta consiste en forraje fresco y en algunos casos de concentrados comerciales que favorecen su desarrollo. Es un animal de que necesita vitamina C, al igual que los humanos y los primates, porque no la producen por sí mismo. El cuy es un roedor domestico que se adapta a diferentes hábitos, tanto diurnos como nocturnos (Asato, J. 2021, p. 2)

Los cobayos tienen un gran valor económico porque contribuye al desarrollo de diferentes actividades laborales para la población rural y urbana, como la crianza, la producción, la comercialización y el consumo. Por esta razón el *Cavia porcellus* es reconocido por la Organización de las Naciones Unidas y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) y como un alimento seguro y nutritivo para las personas con escasos recursos económicos (Macancela et al., 2019, p. 263)

2.2 Referencias

2.2.1 Cuy

El conejillo de indias es un mamífero roedor originario de la Cordillera de los Andes de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Fue domesticado hace 2500 y 3600 años. Con la conquista del imperio Inca, animales como llamas y alpacas sustituyeron a las razas nativas. Sin embargo, se mantuvo la producción de cuyes. Aunque no eran mucha utilidad para los andinos, debido a su gran potencial como productores de carne, los andinos mantenían pequeños rebaños de animales para su propio consumo. Desde el punto de vista social, incluso crea oportunidades de empleo para los miembros de la familia mediante la creación de microempresas (Yldefonso, 2018. p. 4).

Como alternativa para los pequeños productores, los cuyes se pueden exportar a países como Venezuela y Cuba, ya que se han adaptado a diferentes ecosistemas fuera de Sudamérica. Las siguientes características de los cuyes los convierten en una especie estratégica: alta rotación, alta productividad herbívora, buena calidad de la carne y no compiten con los humanos en términos de consumo de granos (Yldefonso, 2018. p. 4).

Debido a que la leche materna es rica en nutrientes, los bebés generalmente nacen en grupos de cuatro con los ojos abiertos, con pelo y pueden caminar. Son pocos los bebés que han cumplido su peso al destete. Aunque existen otros factores que pueden afectar este desempeño, tiene una vida promedio de ocho años, listos para su explotación comercial. En términos de nutrición y calidad, a menudo consumen desechos domésticos, hierbas, forrajes y alimentos concentrados (Larrea, I. 2022. p. 13).

Tabla 2-1: Clasificación zoológica de los cuyes (*Cavia porcellus*)

Clasificación	Denominación	
Reino	Animal	
Subreino	Metazoos	
Phylum	Vertebrata	
Sub – phylum	Gnathosmata	
Clase	Mammalia (Mamífero de sangre caliente, piel cubierta de pelos)	
Sub – clase	Eutheria	
Orden	Rodentia	
Sub – orden	Hystricomorpha	
Familia	Caviidae	
Genero	Cavia	
Especies	Cavia aparea aparea Erxleben	Cavia aparea aparea Liechtenstein
	Cavia cobaya	Cavia aparea aparea
	Cavia aparea tschudii	Cavia aparea festina
	Cavia aparea guianae	Cavia aparea anoalimae
	Cavia fungida	Cavia stolidia

Fuente: (Usca Méndez et al. 2022, p. 24).

Realizado por: Rea V., 2024.

2.2.2 Importancia de la crianza del cuy

En algunos casos, la mayoría de los cobayos son criados por familias para sus propias necesidades, además, la carne de cuy es muy cara en el mercado a comparación de otras especies animales, por lo que ocupa el cuarto lugar en la producción total de carne, en segundo lugar, después del ganado vacuno, ovino y avícola. Las zonas montañosas donde se concentra el 90% de la población, son importantes en términos de producción y exportaciones. Pero hay que decir que los cobayos son animales que se adapta fácilmente a cualquier entorno y clima, ya sea costero o amazónico (Carbajal, et al., 2017. p. 21).

Su precocidad y alto rendimiento reproductivo están asociados a una calidad de carne comparable a la de vacuno, ovino, aves y cerdo, lo que indica que tiene el mayor contenido de proteína con un 20.3%, lo que le otorga una posición estratégica en el mercado mundial, sabiendo que es un herbívoro con un buen recambio alimentario y se espera que en el futuro compita con cerdos y aves, ya que esta última especie requiere cereales en su dieta, siendo monogástrico y actualmente compitiendo con ser humano en el uso de granos (Carbajal, et al., 2017. pp. 13-14).

2.2.3 *Importancia del cuy en la agricultura*

Los cuyes son una especie animal utilizada para diversas actividades de importancia zootécnica como:

- Productores de carne
- Animales de piel
- Animales de trabajo
- Animales de laboratorio (Pazmiño Báez et al. 2005. p. 16)

2.2.4 *Productor de carne*

En todos los países donde se crían cuyes, el objetivo es únicamente la producción de carne. La historia de la producción y consumo de carne de cuy se remota a la antigüedad, hasta el punto de que el pueblo Chaquis utilizaba la carne de cuy como su principal alimento durante el periodo Inca, debido a que la carne de cuy tiene un alto valor nutricional y puede almacenarse durante mucho tiempo. La práctica de traer cuyes como fuente de alimento todavía existe hoy en día, y vemos este acontecimiento cuando los agricultores hacen largas peregrinaciones y como parte regular de su dieta consumen cuyes, en la mayoría de los casos están bien preparados para regresar a casa con suficiente alimento (Pazmiño Báez et al. 2005. pp. 16-17)

Tabla 2-2: Comparación de la composición de la carne de cuy con otras especies

Especie Animal	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1.0
Vacuno	58.0	17.5	21.8	1.0
Ovino	40.6	16.4	31.1	1.0
Porcino	46.8	14.5	37.3	0.7

Fuente: (Angarita, 2005. p. 10).

Realizado por: Rea V., 2024.

2.2.5 *Composición química de la carne de cuy*

La carne de cuy es rica en proteínas, baja en grasas y rica en minerales y humedad. Baja grasa subcutánea e intramuscular, menos rancia, emulsiona la grasa adicional debido al alto contenido de proteínas (Yupa Tenelema 2017. p. 10).

Tabla 2-3: Composición química de la carne de cuy

Determinación	Promedio	Máximo	Mínimo
Materia seca %	27,1	30,2	22,3
Humedad %	72,1	77,7	69,3
Cenizas %	1,2	1,4	1
Proteína %	18,3	20,6	16,5
Extracto seco %	3,9	8,7	1,2

Fuente: (Larrea, I. 2022).

Realizado por: Rea V., 2024.

Tabla 2-4: Constantes fisiológicas

Temperatura rectal	38 a 39 °C
Respiraciones por minuto	82 a 90 promedio
Pulsaciones por minuto	230 – 280 promedio
Vida productiva	18 meses conveniente, 4 años probable
Tiempo de vida	6 – 8 años
Número de cromosomas	64í
Ciclo estral	17 días
Inicio reproductivo macho	120 – 150 días
Inicio reproductivo hembras	90 días
Madurez sexual	70 días
Duración del celo	8 – 9 horas
Gestación	58 – 72 días
Número de crías por parto	4 – 5
Fertilidad	80 – 90 %
Materia real excretada	40 – 50 g/día
Temperatura del galpón	14.4 °C
Humedad en el galpón	14.4 °C
pH de la carne	7.35

Fuente: (Usca Méndez et al. 2022. p. 25).

Realizado por: Rea V., 2024.

2.2.6 Razas

2.2.6.1 Perú

Elegidos por su madurez temprana y fertilidad, pueden alcanzar el peso comercial en nueve semanas. Da a luz a una media de 2,8 crías y su pelaje es corto y recto. (Tipo 1) de color marrón (tono roja) mezclado con puro o blanco (Adrianzén, 2019. p. 14).

2.2.6.2 Andina

Son blancos y fueron seleccionados para la propagación y producción de una gran cantidad de crías por camada hasta de 3,9 por parto (Adrianzén, 2019. p. 24)

2.2.6.3 Inti

Tienen un gran potencial en zonas de la Sierra debido a su rusticidad y capacidad de adaptación a la altitud. A la edad de diez semanas, el peso medio alcanza los 800 gramos y el tamaño de la camada es de 2,3 crías por parto (Adrianzén, 2019. p. 24).

2.2.6.4 Criollo

También conocido como un animal local, es un animal muy rustico porque se adapta al medio, no requiere de una alimentación de gran calidad y se desarrolla en condiciones climáticas y nutricionales adversas. Los avances en tecnología aumentan su productividad; cuando se cruza con líneas mejoradas de cuyes, tiene buenas características de producción. Se producen principalmente en sistemas domésticos de bajo volumen (Adrianzén, 2019. p. 24).

2.2.6.5 Criollo mejorado

Es un cuy criollo que ha sido mejorado genéticamente y ha madurado ha tempranamente debido a su crianza, en los países andinos se le conoce como cuy peruano (Adrianzén, 2019. p. 24).

Los países andinos tienen muchos cuyes indígenas y criollos, que son pequeños animales de granja con bajos niveles de producción, pero el cruzamiento con líneas mejoradas puede producir cuyes más productivos y de maduración temprana (Usca Méndez et al. 2022. p. 39).

2.2.7 Manejo

Uno de los páramos que hay que tener en cuenta para poder criar bien a los cobayos es la temperatura, que oscila entre 15 y 18 °C. Demasiado frío o demasiado calor afecta el crecimiento y desarrollo de los cobayos, por lo que se recomienda que el galpón donde se mantienen los cobayos tenga un buen sistema de drenaje, la cubierta sin agujeros para evitar el exceso de humedad, pero debe proporcionar la temperatura, ventilación, iluminación y saneamiento son esenciales para prevenir enfermedades (Reyes, 2021. p. 10).

2.2.7.1 Crianza familiar o tradicional

La cría de cuyes garantiza la seguridad alimentaria en las zonas rurales. Presenta a un grupo de conejillos de indias maltratados, a menudo desnutridos independientemente de su sexo. La edad a la que los conejillos de indias alcanzan el tamaño del grupo también está relacionada con la endogamia y la mortalidad. En este sistema se suele sacrificar a los animales más grandes (Tallacagua, 2019. p. 5).

Pérez, (2006. p. 2), explica que este tipo de producción es más común en la sierra del Ecuador y permite la seguridad alimentaria en las zonas rurales, aunque este tipo de crianza es insuficiente debido a la variedad que se consume y los desperdicios de alimentos que se generan en el hogar. En tales casos, el ama de casa, a menudo los hijos y en última instancia el padre, son responsables de este tipo de cuidados.

Las características de esta raza son las siguientes:

- Desnutrición en lactantes y adultos.
- Empadres prematuros.
- Bajo nivel de producción y reproducción.
- Alta consanguinidad y mortalidad.
- Varias enfermedades.
- Competencia por alimento y espacio.
- Predominan los cuyes criollos.
- Mala gestación técnica.
- Incremento de la producción para necesidades propias. (Cruz, 2018. pp. 18-19)

2.2.7.2 Crianza familiar o comercial

El sistema genera ingresos familiares muy bajos, por lo que la migración rural se puede reducir manteniendo una población de no más de 500 cobayos y considerando prácticas y métodos de producción de alimentos adecuados para las generaciones futuras. A veces, una dieta equilibrada combinada con requisitos mínimos de gestión e higiene significa más trabajo en casa (Reyes, 2021. p. 10).

Según este modelo de crianza, se deben asignar recursos financieros a los productores de cuyes para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura, así como para la compra o conversión de tierras para la producción de piensos (proporcionando áreas especialmente designada para el cultivo o el uso de otros productos). Gestionar el cuidado del hogar sin tener en cuenta las responsabilidades de la producción (Usca Méndez et al. 2022. p. 49).

Este sistema suele producir entre 100 y 500 cobayos, aunque lo mejor es crear un galpón con espacio para 150 reproductores (el tamaño del galpón depende en gran medida de la disponibilidad de recursos alimentarios) (Usca Méndez et al. 2022. p. 49).

Las principales características de esta producción son:

- Ingresos adicionales para la familia.
- Fortalecer la gestión tecnológica.
- Niveles aceptables de producción y reproducción.
- El aumento de peso es mayor en la descendencia y en los adultos.
- Implementar planes de control sanitario.
- Uso de equipos e instalaciones adecuadas. (Cruz, 2018. p. 19)

2.2.7.3 Crianza comercial (Tecnificado)

Debido a los recursos económicos invertidos en el sistema agrícola y por tratarse de una microempresa familiar, los galpones se construyeron con animales criados bajo un sistema agrícola establecido comercialmente (Reyes, 2021. p. 10).

El uso de empresas agrícolas eficientes y de alta tecnología caracterizadas por el uso de líneas de producción de conejillos de indias seleccionados es ciertamente bien conocido para el surgimiento comercial de los conejillos de indias. Estos centros de producción suelen estar situados cerca de

las zonas densamente poblados. Si el índice de producción de descendencia de las hembras apareadoras es superior a 0,75 (Usca Méndez et al. 2022. p. 50).

Los cobayos técnicamente avanzados requieren más atención, técnicas de manejo más sofisticadas y equipos especializados que puedan controlar mejor diversos factores internos y externos. En este sistema, los cobayos se crían y envejecen de manera diferente. Utilizando equipos e instrumentos adecuados para cada etapa de producción (Usca Méndez et al. 2022. p. 50).

Sus principales características son:

- Las líneas seleccionadas se explotan en la finca.
- Se requiere una inversión importante.
- Mayor índice de conversión alimenticia.
- Altos costos de producción.
- Mayor rentabilidad.
- Toma menos tiempo fabricarlo y replicarlo.
- Más mano de obra.
- La producción cuenta con registros de crianza y reproducción (Cruz, 2018. p. 20).

2.2.8 Situación actual del cuy en el Ecuador

Cruz, (2018. p. 18), explica que el aumento de la población de cuyes ha provocado un salto importante en la producción, según datos recogidos en el tercer censo agropecuario nacional del año 2000, existían alrededor de 5.000.000 de cuyes de 337.000 UPA, las más populares. Para la producción de las provincias con mayor tendencia son: Azuay, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi representan el 65% de la producción total.

Según investigaciones realizadas por varios organismos como INIAP, MAGAP, INEC y con base en proyecciones del último censo agropecuario del año 2010, la demanda insatisfecha de carne de cuy en el Ecuador es del 28%, lo que la convierte en una buena alternativa y rumbo de desarrollo para los productores. Esto se debe a que la agricultura familiar no abastece el mercado. La demanda mundial de carne de cuy se concentra principalmente en países desarrollados como Estados Unidos, Japón y China (Cruz, 2018. p. 20).

Según datos obtenidos de Minagri 2019, se explica que en la región amazónica, la provincia de Orellana tiene la mayor producción de cuyes con 71.696, seguida de la provincia de Morona

Santiago con 27.840 cuyes, las cifras más bajas de animales pertenecen a; Sucumbíos (19.426), Pastaza (15.479), Zamora Chinchipe (7.689) y Napo (1.535) (Reyes, et al., 2021. p. 1009).

El cuy desempeña un importante rol socioeconómico y nutricional para las familias rurales de escasos recursos. El consumo per-cápita en las zonas rurales es de 1,41 kg/mes, 16,90 kg/año, que corresponde a un promedio de 8 cuyes/año, mientras que en las zonas urbanas el consumo per-cápita es de 0,710 kg/mes, 8,52kg/año correspondiente a 4 cuyes/año (Calvopiña, 2018. p. 3)

2.2.9 Anatomía y fisiología del aparato digestivo

La fisiología digestiva del cuy está relacionada con la captación de nutrientes del medio ambiente, su transporte al medio interno y luego su entrega a través del sistema circulatorio a todas las células del cuerpo, incluida la captación, digestión y absorción de nutrientes y su metabolismo. Movimiento a través del tracto digestivo (Gutiérrez, et al., 2021. p. 23).

Los cobayos son herbívoros extremadamente frágiles que requiere un manejo cuidadoso y es un mamífero monogástrico con un estómago donde comienza la digestión enzimática y un intestino activo donde tiene lugar la fermentación bacteriana. También se someten a alimentación cecal (una estrategia digestiva) para recuperar nitrógeno y se clasifican como vasos de fermentación pos gástrica según la anatomía del estómago debido a la presencia de microorganismos en el ciego (Gutiérrez, et al., 2021. p. 23).

Cruz, (2018. p. 3) explica que la alimentación cecal se refiere a la producción y excreción de dos tipos de heces: heces blandas o heces de alimentación cecal y heces duras. Las deposiciones blandas se realizan por la mañana según tu ritmo circadiano, mientras que las duras se realizan por la tarde (cuando hay luz).

La evaluación del equilibrio entre diferentes niveles de proteína no mostro diferencias significativas en el crecimiento; una explicación razonable está relacionada con la actividad trófica cecal. La ingestión de heces blandas permite utilizar el contenido proteico de las células bacterianas en el ciego y neutralizar el nitrógeno proteico y no proteico no digerido en el intestino delgado (Cruz, 2018. p. 3).

La fisiopatología del cuy incluye la boca, la lengua, las glándulas salivales, la garganta, el esófago, el estómago, el páncreas, el hígado (vesícula biliar), el intestino delgado y grueso, el apéndice, el recto y el ano. El ácido clorhídrico se secreta en el estómago del cuy y su función es disolver el alimento y convertirlo en una solución llamada quimo (Gutiérrez, et al., 2021. p. 24).

En cuanto a la anatomía del cobayo, cabe destacar que la cabeza es relativamente grande con relación al volumen del cuerpo, tiene forma cónica y el largo varía según la especie. Los ojos también son puntiagudos, aunque algunos animales los tienen porque son pequeños, casi desnudos y bien irrigados (Gutiérrez Mejía, et al., 2021. p. 26).

Los cobayos tienen una anatomía gastrointestinal que se clasifica junto con los conejos y las ratas como fermentadores pancreáticos y su comportamiento alimentario es comparable o equiparable al de los organismos poligástricos con procesos de fermentación mixtos y características celulares. Se clasifica específicamente como un animal monogástrico herbívoro con un estómago simple que digiere rápidamente los alimentos y almacena aminoácidos, grasas, vitaminas y minerales para su absorción en el intestino delgado (Moreta, 2018. p. 6).

Cabe destacar que la eliminación del bolo a través del ciego es más lenta, dura hasta 48 horas y su efecto se ve potenciado por la composición del pienso. Se refiere a la absorción eficiente de los nutrientes, por ser necesarios para el organismo del animal (Moreta, 2018. p. 6).

El ciego es un órgano que supone el 15% del peso total del sistema digestivo y se encarga de la digestión de los microbios en el intestino grueso de los roedores. La delgada pared y las numerosas bolsas del ciego, que contiene el 65% del contenido del estómago, son una de las ventajas de este órgano (Moreta, 2018. p. 6).

El estómago, un órgano caracterizado por un sistema digestivo agrandado, es importante porque contiene glándulas estrechamente relacionadas con los vasos sanguíneos principales, son más grandes y pesados en las hembras que en los machos (Moreta Flores, 2018. p. 7).

Los ojos de los cobayos son brillantes, redondos, negros o rojos, y su color varía de claro a oscuro. El hocico es cónico con pequeñas fosas nasales y ollares, el labio superior está dividido y el labio inferior está dividido y el labio inferior intacto; sus incisivos son alargados y curvados hacia adentro, creciendo continuamente durante toda la vida; no tienen colmillos y sus molares son muy anchos.

La mandíbula inferior tiene una cresta que se extiende hasta el nivel del axis y tiene la siguiente fórmula dentaria: Incisivos (1/1), Caninos (0/0), PM (1/1) y Molares (3/3) = 20 (Gutiérrez, et al., 2021. p. 27).

2.2.10 Alimentación

Esta dieta está diseñada para complementar la alimentación de una cobaya, la cual requiere cambios en la dieta en función de la condición corporal del animal, ya que los cobayos consumen principalmente hierbas que se utilizan como fuente de agua (Reyes, 2021. p. 7).

Según los cobayos, el tipo de alimentación o plan dietético debe ser compatible con la disponibilidad y el precio. Dado que puede comportarse como un devorador obligado o un herbívoro dependiente del mayor equilibrio, limitar la combinación de dietas recomendadas, ya sea una dieta equilibrada o alimentarse de plantas convierte a los cobayos en una especie muy versátil en su alimentación. La dieta de una cobaya suele consistir en alimentos verdes y una dieta balanceada. El primero se utiliza como fuente de nutrición aportando agua y vitaminas, mientras que una dieta equilibrada se utiliza como fuente de proteínas y energía. Es lo más importante de los cobayos modificados genéticamente (Cantaro, et al., 2020. p. 4).

Los cobayos suelen comer piensos verdes y concentrados, por lo que el pienso verde proporciona agua y vitaminas y el concentrado proporciona proteínas y energía (Reyes, 2021. p. 7).

2.2.10.1 Alimentación con forrajero

Aunque el pasto es una fuente importante de nutrientes y proporciona una ingesta adecuada de vitamina C, es importante señalar que rara vez se logra un alto rendimiento animal con una dieta basada en pasto, ya que generalmente no satisface de los animales que consumen el 30% de su peso en vegetación (Barriga, 2020. p. 12).

El cuy tiene una dieta histórica y tradicional de plantas y forrajes, lo que los convierte en excelentes herbívoros. Algunos ecotipos de cobayos tienen niveles más altos de eficiencia nutricional dada la diversidad de alimentos disponibles. Agregar ecotipos de cuyes tiene niveles más altos de eficiencia nutricional dada la diversidad de alimentos disponibles. Agregar forraje a la dieta de los cobayos es beneficioso para estos animales ya que proporciona una fuente de fibra, agua y vitamina C, necesarias para satisfacer sus requerimientos nutricionales (Cayetano, et al., 2020. pp. 3-4).

2.2.10.2 Alimentación con concentrado

Aunque se utiliza de forma más intensiva y se desarrolla más lentamente en las zonas costeras, todavía puede satisfacer las necesidades de vitamina C, pero a un coste mayor, dada la importancia

del uso del agua. También se debe considerar el costo de una dieta equilibrada (comercial o formulada) (Barriga, 2020. p. 12).

Si la única dieta es concentrada, la ingesta diaria de alimento aumenta y oscila entre 60 y 90 g/animal/día dependiendo de la calidad de la dieta y la edad del cuy. Esto se debe a que las necesidades nutricionales de los cobayos se satisfacen con una dieta que se centra en nutrientes como la fibra y la vitamina C. en este caso, el contenido mínimo de fibra debe ser del 9% y el máximo de 18%. Por todas estas razones, la planificación y el enfoque cuidadosos son importantes (Tapia, 2023. p. 15).

2.2.10.3 Alimentación mixta

Técnicamente se recomienda esta estrategia de alimentación porque aumenta la ganancia de peso y el hacinamiento en los cuyes. Cobayas más fuertes y enérgicas reemplazaron a sus madres debido a su mayor capacidad reproductiva (Barriga, 2020. p. 12).

A diferencia de los sistemas de pasto puro, los sistemas de alimentación mixta representan una mayor calidad genética, una mejor conversión alimenticia y una mayor eficiencia. Por tanto, el consumo diario de los animales criados con estos sistemas de alimentación aumenta y puede variar de 30 a 50g, dependiendo de la calidad del pienso utilizado (Cayetano, et al., 2020. p. 4).

2.2.11 Insumos alimenticios utilizados en cuyes

Hidalgo (2002), afirmó que la calidad nutricional es multifacética y está influenciada por muchos factores tales como: el estado fisiológico de las plantas, la composición de los alimentos y factores relacionados con los animales, como la eficiencia del consumo y la utilización y la interacción de factores relacionados con la alimentación. Según Arévalo (1999), el consumo de pasto y balanceado es diferente dependiendo las etapas fisiológicas se detalla en la siguiente tabla (citado en Cruz, 2018. p. 12).

Tabla 2-5: Consumo de forraje verde y concentrado en cuyes

Etapa fisiológica	Consumo FV, g/día	Consumo de Concentrado, g/día
Crías de hasta un mes/edad	160,00	12,00
De un mes hasta tres meses	250 a 350	25,00
Adultos	450 a 550	40 a 50
Gestación y lactancia	600 ^a 700	60 a 70

Fuente: (Cruz, 2018. p. 12).

Realizado por: Rea V., 2024.

Jácome (2002), describe que los cuyes son pequeños roedores cuya alimentación tiene gran variedad de alimentos como: piensos, desechos de cocina, subproductos industriales, concentrados y balanceados dependiendo de la zona donde esté instalado el criadero, costo, consumo y disponibilidad de los alimentos (citado por Cruz, 2018. p. 12).

Bojórquez et al. (2006), indicaron que las materias primas para piensos se pueden dividir en dos categorías principales, tales como: leguminosas que son fuente de proteínas y proporcionan entre 15% y un 25%, con un contenido energético de 2,3 a 2,5 Mcal/KgMS y las gramíneas con un contenido energético similar, pero deficiente en contenido de proteína de 6 – 15% en comparación a otros (citado por Cruz, 2018. p. 12).

2.2.12 Requerimientos nutricionales por etapas

Cantaro, et al., (2020. p. 7), describe que el principal problema para la producción de cría de cuyes es la nutrición insuficiente para los animales, lo que se debe principalmente al desconocimiento del criador sobre los métodos y sistemas de alimentación adecuados. En este caso, a menudo se utiliza alimento de mala calidad, se utiliza poco o ningún alimento y también se utiliza alimento desequilibrado, lo que resulta en un bajo rendimiento de los cuyes.

Los cuyes son herbívoros monogástricos y puedan beneficiarse de alimentos como cereales y harina, así como de forrajes como el forraje, porque su sistema digestivo contiene un órgano llamada ciego, que actúa como poligástrico o rumen para los rumiantes (Cantaro, 2020. p. 7).

El National Research Council (NRC), 1995, los tipos y cantidades de ingredientes (incluidos los suplementos vitamínicos y minerales) y las concentraciones de nutrientes deben seleccionarse, planificarse y equilibrarse en la formulación de la dieta, por ejemplo crecimiento, mantenimiento, reproducción, lactancia y aumento de peso (citado por Zambrano, 2017. p. 12).

2.2.12.1 Requerimientos de proteínas

Son necesarias para el crecimiento de músculos, órganos y fluidos (leche, sangre). La deficiencia de proteínas puede provocar una reducción de la producción de leche, un retraso en el aumento y la pérdida de peso, así como problemas reproductivos y bajo peso al nacer. A la hora de calcular y ajustar la dosis es importante recordar que cada fármaco contiene lisina, metionina y triptófano. Esto es especialmente cierto cuando se añade cisteína a lisina y triptófano, donde puede sustituir a la metionina hasta en un 50% de los casos (Barriga, 2020. p. 9).

Dado que las proteínas desempeñan un papel importante tener en cuenta algunas cosas. Por ejemplo, si una comida proviene de más de dos fuentes, el contenido total de proteínas del alimento debe estar entre el 18% y el 20%. Considerando la posibilidad de perder peso, el porcentaje de proteínas en una dieta equilibrada no debe ser inferior al 10% (Cantaro, 2020. p. 9).

Además de formar los órganos y la estructura esquelética del cuerpo de un animal, las proteínas son esenciales para los seres vivos. También producen sangre, enzimas, hormonas y defensas inmunes. Por lo tanto desempeñan un papel en casi todas las funciones corporales, así como en funciones especializadas (Barriga, 2020. p. 9).

2.2.12.2 Requerimientos de energía

La energía es esencial para los procesos vitales de los cuyes y la eficiencia energética del cuy generalmente se expresa como energía digerible (ED), adonde la cantidad de alimento consumido disminuye a medida que disminuyen los niveles de energía en la dieta, aunque esto en realidad puede variar debido a las propiedades aromáticas del pienso, se debe tener en cuenta que reducir el valor energético de la dieta puede aumentar la dieta hasta tal punto que el animal intente cubrir sus necesidades energéticas (Cantaro, et al., 2020. p. 9).

2.2.12.3 Requerimiento de fibra

El porcentaje de fibra utilizando para alimentar a los cuyes varía del 6% al 18%, la fibra es una parte importante de la dieta, no solo porque los cobayos son capaces de digerir la fibra, sino también porque necesita digerir los otros nutrientes para ralentizar el paso de los alimentos a través de los intestinos (Cayetano, et al., 2020. p. 9).

La cantidad de fibra proviene principalmente de la cantidad de pienso, que es una fuente normal de alimento para los cobayos. Cuando los animales reciben una dieta mixta (una dieta más equilibrada), el contenido de fibra de la dieta equilibrada se vuelve menos importante. En términos generales una dieta equilibrada para cobayos debe contener hasta un 18% de fibra (Cantaro, et al., 2020. p. 10).

2.2.12.4 Requerimientos de grasa

Los cobayos tienen necesidades especiales de grasas o ácidos grasos insaturados, y la falta de estos puede provocar retrasos en el desarrollo, así como inflamaciones de la piel, heridas abiertas, crecimiento insuficiente del pelaje y caída del pelo. En casos más graves, el animal puede morir,

pero esta deficiencia se puede compensar añadiendo al pienso un 3% de grasas saturadas o ácidos suficientes para que el animal crezca sano y prevenga la inflamación de las de la piel como la dermatitis (Cantaro, et al., 2020. p. 10).

2.2.12.5 *Requerimientos de lípidos*

Los lípidos ayudan específicamente a aumentar la producción de leche y pueden ser aceite de palma o aceite de girasol. La falta de lípidos provocar problemas en la piel como retraso del crecimiento, úlceras y caída del cabello (Barriga, 2020. p. 9).

2.2.12.6 *Requerimientos de minerales*

Son elementos importantes en todos los procesos que realiza el organismo de los animales, y en las zonas rurales se encuentran en los pastos o malezas de la zona (Tapia, 2023. p. 18).

2.2.12.7 *Requerimientos de vitaminas*

Son necesarias para el funcionamiento normal del organismo de los cobayos. Las vitaminas importantes que necesita el cuy son: vitaminas A, D, E, C (Barriga, 2020. p. 10).

La vitamina A contribuye al funcionamiento normal del sistema reproductor femenino y masculino y al metabolismo de las hormonas sexuales, además de contribuir al desarrollo normal de las estructuras óseas (Tapia, 2023. p. 18).

La vitamina D interviene en la reproducción y fortalecimiento de los huesos de los animales, la deficiencia de esta vitamina puede causar osteoporosis y raquitismo (Barriga, 2020. p. 10).

La vitamina E es esencial para el proceso reproductivo, tanto en preparación como en protección en la etapa de gestación, los cuyes no pueden sintetizar la vitamina C, por lo que debe obtenerse a través de la dieta (Barriga, 2020. p. 10).

Tabla 2-6: Requerimientos nutricionales por etapas

Nutriente	Unidad	Crecimiento	Acabado
Energía digestible	Mcal/kg	2.80	2.70
Proteína	%	18.00	17.00
Fibra	%	8.00	10.00
Calcio	%	0.80	0.80
Fosforo	%	0.40	0.40
Sodio	%	0.20	0.20
Lisina	%	0.80	0.80
Met + Cis	%	0.70	0.70
Arginina	%	1.20	1.20
Treonina	%	0.60	0.60
Triptófano	%	0.20	0.20
Vitamina C	mg/100g	20.00	20.00

Fuente: (Cantaro, et al., 2020. p. 8).

Realizado por: Rea V., 2024.

2.2.13 Utilización de bloques nutricionales

Los bloques nutricionales de nutrientes son alimentos comprimidos en forma de cubo, están elaborados a partir de fibras como salvado de trigo, cebada, maíz y quinua, y contienen hasta un 40% de melaza. La mezcla también incluye harina de soja, harina de alfalfa, hojas de calabaza, polvo de hojas forrajeras, etc., fuentes de proteínas, además calcio, fosforo, vitaminas y premezclas de minerales. Para el sellado la cantidad de cemento gris o cal viva no debe exceder el 5% de la mezcla (Carbajal, et al., 2017. p. 27).

Los suplementos nutricionales de concentrados están formulados con ingredientes provenientes de fuentes de energía y fibra como granos de trigo y maíz, salvado, trigo, cebada, maíz, arroz, quinua y fuentes de proteínas como torta de soya, algodón, sésamo, harina, alfalfa, nacedero, morera, ramio, chachafruto, hojas de calabaza, etc. Los minerales generalmente provienen de fuentes de harina de huesos, fosfato dicálcico, calcio y fosforo que se encuentran en la harina de cascara de huevo y las conchas de ostras. Además, el complemento alimenticio contiene una premezcla de vitaminas, minerales (en pequeñas cantidades) y sal de mesa (Carbajal, et al., 2017. p. 28).

La experiencia con este tipo de alimento ha demostrado un importante margen de beneficio y un rendimiento adecuado cuando se suministra a cuyes en crecimiento, engorde y reproductores. Este complemento puede sustituir a los concentrados que normalmente se administran a los cobayos sobre la dieta básica de forraje (Carbajal, et al., 2017. p. 28).

Birbe et al., (1994); Preston y Leng (1989), explican que hoy en día, los bloques nutricionales de nutrientes son una alternativa al suministro estratégico de minerales, proteínas y energía a los animales. Los bloques nutricionales son un material alimenticio sólido equilibrado que suministra nutrientes a los animales de forma continua y lenta. La dureza es el factor importante en el bloque y depende de la cantidad y la calidad del insumo para una buena compactación (citado por Carbajal, et al., 2017. p. 29).

La compactación es la densificación de materiales por tensión mecánica. Esto incluye el concepto de recombinación de partículas, haciendo que estas se ordenen de tal manera que un cierto número de ellas ocupen la menor cantidad de espacio dentro de las capacitaciones físicas del proceso (Corimanya, et al., 2017. p. 29). En cuanto a la preparación de los bloques (Sansoucy, 1987), detalla que se han realizado numerosos experimentos, involucrando todos los aspectos desde la calidad de los ingredientes hasta sus propiedades, pasando por la secuencia de mezclado, tratando siempre de utilizar procedimientos simples y fáciles de realizar en el campo (citado por Carbajal, et al., 2017. p. 29).

Según Birbe et al., (1994), las ventajas de una buena compactación son: establecer un contacto más fuerte entre las partículas, tiene un mayor valor de soporte, lo que lo hace más estable para su manipulación, almacenamiento y transporte, reduce la capacidad de absorber y retener la humedad, reduciendo así la probabilidad de ataque microbiano durante las relaciones sexuales; prolongar la vida de la pieza y reducir la variabilidad del consumo animal. La cal se utiliza como endurecedor y puede sustituirse por cemento (citado por Carbajal, et al., 2017. p. 30).

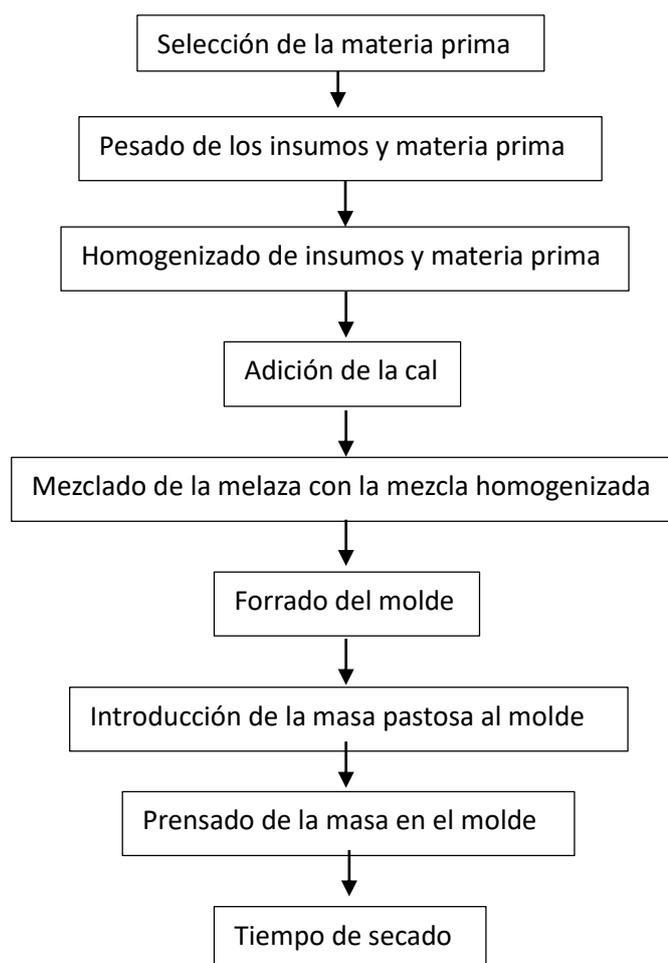


Ilustración 2-1: Flujo grama del proceso de preparación de bloques nutricionales

Realizado por: Rea V., 2024.

2.2.13.1 Factores que afectan la calidad del boque

Birbe et al., (1994), explica que los factores que afectan la calidad del bloque incluyen: propiedades de los componentes, porcentaje de humedad durante de preparación de la mezcla, proporción de componentes a aglutinante, propiedades físicas de los componentes, tipo de aglutinante utilizado, mezclado y compactación (citado por Carbajal, et al., 2017. p. 30).

Calidad de los ingredientes: en cuanto al valor nutricional se debe evitar la contaminación por ácaros, insectos, roedores, esporas y hongos que afectan la calidad y vida útil.

Porcentaje de humedad en la mezcla: el contenido de material grueso en la mezcla de ingredientes es importante porque aumenta la densidad, reduce la humedad requerida para la

preparación de la mezcla y promueve la compactación. No se recomienda agregar más del 15% de humedad al bloque ya que esto afectara su fraguado. (Carbajal, et al., 2017. p. 30).

1.1.1. Saccharina

Según Giderval, V. (2001), el propósito de la saccharina como sustituto de la alimentación animal es reducir los costos de producción, ya que gran parte de toda la industria ganadera depende de la alimentación para cubrir el costo final de los animales. Por ello, las organizaciones de la Fundación Experimental de Nutrición Pecuaria están tratando de encontrar fuentes alternativas de alimentos utilizando subproductos del cultivo de la caña de azúcar para aumentar la rentabilidad de los agricultores (citado por Arias, 2013. p. 5).

El uso de Saccharina en la nutrición de cuyes puede sustituir hasta el 60% del pasto, generando un menor consumo de concentrado mejorando la rentabilidad de la cría de cuyes sin afectar las variables productivas (Carvajal, Vivas 2008. p. 276).

Según Luis, I. (2000), la saccharina es un producto de la fermentación aerobia solida de la caña de azúcar, rica en proteínas y sales minerales, utilizada para la alimentación de rumiantes y no rumiantes. Esta harina es rica en minerales y otros ingredientes, lo que da como resultado un aroma y sabor equilibrado que encantan a los animales (citado por Arias, 2013. p. 6).

La saccharina es un producto fácil de elaborar y los fabricantes deben triturar la caña de azúcar y almacenarla en un lugar fresco para minimizar a posibilidad de que haya microorganismos presentes. Luego de este proceso, se debe desmenuzar en cualquier picadora de forraje, secar sobre una lona y mezclar con concentrado y minerales (Arias, 2013. p. 6).

Fundora (1997) citado por (Arias, 2013. p. 6), afirma que la fermentación de la caña de azúcar tiene como finalidad obtener un producto de mayor calidad en cuanto al nivel y tipo de proteína obtenida durante el proceso. La biomasa microbiana evaluación a partir de una flora microbiana específica presente en la caña de azúcar, alimentada por los azucares presentes y sostenida por pequeñas cantidades de urea y sales minerales. Este proceso se lleva a cabo mediante fermentación en estado sólido. A diferencia de la fermentación en cultivo sumergido, la fermentación en estado sólido se lleva a cabo en presencia de una cantidad limitada de agua, que en muchos casos es el agua contenida en el producto que se está fermentando.

Tabla 2-7: Composición bromatológica del bagazo de la caña de azúcar

Nutriente	Bagazo de la caña
Proteína Cruda %	2.61
Grasa %	1.31
Ceniza %	2.6
Fibra %	29.22
Materia Seca Total %	35.46
Energía Bruta Mcal/Kg	4.67

Fuente: (Vera, et al., 2021).

Realizado por: Rea, V., 2024.

2.2.13.2 *Procesos de fermentación de la caña de azúcar*

Según Elías, A. et al (1990), citado por (Arias, 2013. p. 6), se ha demostrado que las levaduras y las bacterias están involucradas en el proceso de fermentación para producir saccharina y cada una tiene un papel que desempeñar. Los principales grupos de levaduras implicadas en la fermentación de azúcares son: *Cándida pentolopesi*, *Sacchanomyces cereviciae*, *Cándida tropical*, *Cándida intermedia*, *Cándida crusei*, etc. A *Cándida crusei* se le ha atribuido actividad ureolítica y aunque no utiliza sacarosa, depende de otras sustancias como los sustratos energéticos y descompone la urea, proporcionando amoníaco para la síntesis de proteínas.

Según Galindo, J. (1996), parte de la población bacteriana involucrada en el proceso es de origen indígena, mientras que el resto se adquiere durante el procesamiento de la caña de azúcar. Algunas cepas, como B. Brines, pueden atacar la pared celular de la levadura y provocar lisis. La flora bacteriana formada es esencialmente de tipo negativo (citado por Arias 2013. p. 7).

BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR

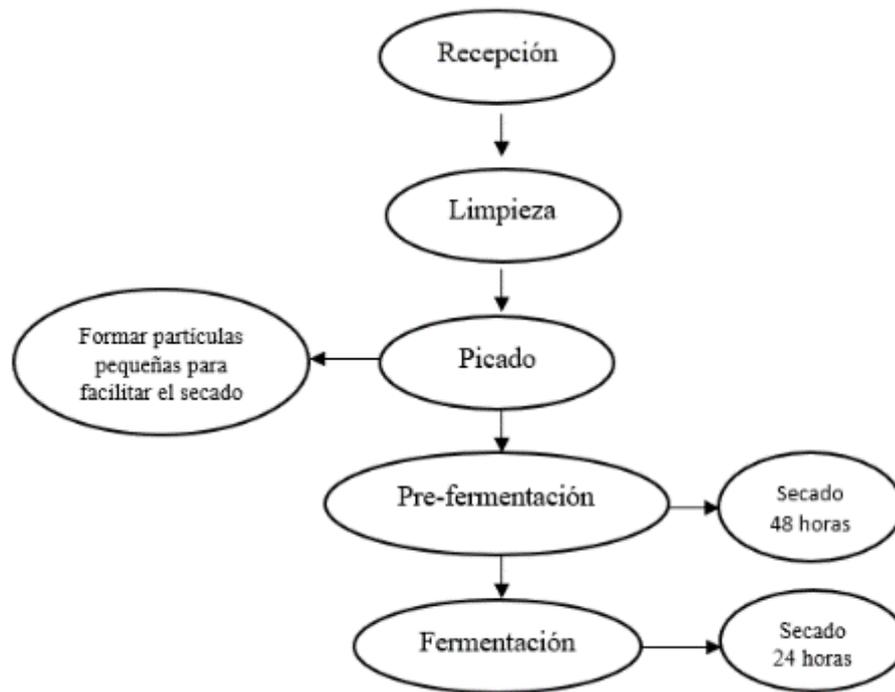


Ilustración 2-2: Flujo grama del proceso de elaboración de Saccharina rústica

Realizado por: Rea, V., 2024.

2.2.13.3 Tipos de saccharina

Carvajal, T (2004), citado por (Arias, 2013. p. 7), afirma que existen tres tipos de saccharina disponibles (industrial, semindustrial y rústica). La saccharina industrial se obtiene fermentando y secando el producto en condiciones controladas en fermentadores, mientras que la saccharina semindustrial también se fermenta en condiciones controladas (en fermentadores), pero se seca al sol, mientras que la saccharina rústica todo el proceso se realiza en patios de cemento o en superficies asfaltadas. La producción de saccharina rústica se puede realizar en la propia finca, ya que la producción no requiere equipos complejos.

2.2.13.4 Ventajas del proceso de saccharina

- No es necesario añadir agua durante el proceso de producción.
- No producen residuos que contaminan el medio ambiente.
- Si se produce fermentación, se realiza utilizando materiales fácilmente disponibles.
- Ha sustituido en gran medida a forrajes, ensilajes y forrajes.
- Fácil de fabricar.
- Pueden almacenarse hasta 6 meses después de su producción.

- Es un producto de bajo costo en comparación con los productos utilizados en la alimentación animal.
- Puede ser utilizado en diversas especies animales como: bovinos, caprinos, aves, ovinos, peces, cuyes, conejos y cerdos. (Arias, 2013. p. 9)

Según Carvajal, J. (2004), se ha demostrado que es posible sustituir el 60% del alimento utilizado para alimentar a los cuyes (*Cavia porcellus*) por saccharina rustica, destacando resultados como proporcionar a los animales un alimento que mejora el contenido proteico va a superar a la mayoría de los pastos utilizados para alimentación de estos animales, logrando así una productividad suficiente y aumentando la rentabilidad de la explotación (Arias, 2013. p. 9).

2.2.14 Maíz

El maíz es el tercer cereal más cultivado en el mundo después del trigo y el arroz. Puede crecer en una variedad de climas, desde el tropical hasta el templado, desde el nivel de mar hasta altitudes de hasta 300 msnm, y altitudes desde 23° norte hasta 23° sur del Ecuador (Izquierdo, 2012. p. 22).

2.2.14.1 Valor nutricional del maíz

Este grano es relativamente rico en carbohidratos y es un alimento energético que aporta energía y calorías al organismo. Esta energía proviene de los polisacáridos, especialmente el almidón, que constituyen gran parte de la alimentación del ganado. Contenido moderado de vitaminas y minerales. El contenido de proteínas es regular y se distribuye de manera diferente en diversas partes del grano. La capa superficial casi no contiene proteínas. El endospermo tiene el contenido de proteínas más rico y el germen tiene menos proteínas (Izquierdo, 2012. p. 26).

En promedio, las plantas de maíz producen más materia seca y nutrientes digeribles por unidad de superficie que otros pastos. Se utiliza comúnmente para ensilaje en climas templados y se han realizado considerables investigaciones, pero se ha prestado poca atención a su mejora como especie forrajera (Izquierdo, 2012. p. 27).

Rica en hidratos de carbono (60% a 70% almidón y azúcar) y 8% grasas. Los minerales incluyen magnesio, fosforo, hierro y potasio. En muchas sociedades de bajos recursos, el maíz se considera un alimento fundamental y base ya que su consumo proporciona las calorías diarias que nuestro cuerpo necesita, así como cantidades significativas de proteínas (Badillo, 2016. p. 11).

Es rico en fibra y te mantiene lleno y saciado (sin sentir hambre) por tiempo prolongado. Contiene vitaminas del grupo B, especialmente B1 o tiamina, B7 o biotina, B9 y ácido fólico. Gracias a su contenido en fibra ayuda con el estreñimiento y la hoja de maíz tiene propiedades diuréticas (Badillo, 2016. p. 11).

2.2.15 Forraje

Según Chauca, L. (2005) citado por (Avalos, 2011. p. 27) , la cantidad de consumo de pasto verde en cuyes es:

Tabla 2-8: Consumo de forraje verde en cuyes

Etapa fisiológica	Consumo (g/día)
Gestantes	250 – 450
Lactantes	20 – 50
Destetados	60 – 100
Crecimiento y engorde	150 – 200
Reproductores jóvenes	200 – 250
Reproductores adultos	200 – 400

Fuente: Chauca, L. (2005) citado por (Avalos, 2011. p. 27).

Realizado por: Rea V., 2024.

Chauca, L. y Zaldivar, M. (2000), se indica que la dieta de los cobayos alimentados con pasto no debe cambiarse repentinamente, ya que una falta de adaptación puede provocar la destrucción de la flora intestinal, por lo que el cambio debe ser gradual. Biblioteca Agropecuaria (2007), se sugiere proporcionar diariamente a los cobayos forraje verde o sobras de cocina, ya que son fuente de vitamina C, necesaria para sus funciones vitales (Avalos, 2011. p. 27).

2.2.15.1 *Axonopus scoparius*

Debido a su palatabilidad, el *Axonopus* se considera un alimento muy aceptable para el ganado bovino, especialmente en su etapa de madurez fisiológica de 5 meses, donde se considera que tiene altos niveles de proteína cruda, fosforo y digestibilidad de materia seca in vitro, se menciona que para el consumo del forraje en la Amazonia Ecuatoriana se aplica en la ganadería a partir de las 28 semanas y con un nivel de proteína del 7 % al 8% (Noboa, et al. 2021. p. 517).

Su producción aumenta en áreas entre 1000 y 2000 mm anuales, que es una de las características principales de la región amazónica incluidas las provincias de Napa, Pastaza, Morona Santiago y

Zamora Chinchipe, donde domina más del 90% del territorio de los pastizales (Noboa, et al. 2021. p. 515)

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

Investigación cuantitativa, ya que es un método que busca profundizar en los fenómenos mediante la recolección de datos numéricos y el uso de herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas para analizarlos.

3.2 Nivel de investigación

Descripción correlacional, es analizar la relación entre dos o más conceptos, categorías o variables en análisis, tales como; peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso a la canal, rendimiento a la canal, relación beneficio - costo. Se trata de medir el grado de correlación entre ellas, es decir, como varia una cuando cambia la otra. Sin embargo, no se busca establecer una relación causal entre las variables, sino solo describir como se asocian. Así, se podría encontrar que, a mayor nivel de aceptación, mayor satisfacción investigativa, o que hay significancia entre ambas variables.

3.3 Diseño de investigación

Al elaborar este trabajo se usó un diseño completamente al azar (DCA), para lo cual se eligieron 32 cuyes mejorados de 21 días de edad (destetados), los cuales fueron divididos en cuatro grupos experimentales:

T0: concentrado

T1: bloque nutricional a base de zea mays

T2: bloque nutricional a base de saccharina

T3: bloque nutricional 50 % zea mays y 50 % saccharina

A continuación, se muestra el esquema ADEVA.

Tabla 3-1: Esquema de ADEVA

Fuente de variación	GL
Total	(n-1) 15
Tratamiento	(t-1) 3
Error	t(r-1) 12

Realizado por: Rea, V., 2024.

3.3.1 Según la manipulación o no de la variable independiente

Diseño experimental, permite crear o reproducir un fenómeno con variables controladas. El diseño experimental solo amplía las variables y examina su correlación.

3.3.2 Según en la intervención en el trabajo de campo

Estudios longitudinales, observan las variaciones de ciertas variables o su interacción dentro de un grupo poblacional a lo largo del tiempo, sin pretender explicarlo por completo.

3.4 Tipo de estudio

El análisis es de naturaleza experimental ya que intenta recopilar datos para conseguir resultados y observar que tratamiento funciona mejor.

3.5 Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 32 cuyes destetados de 21 días de edad, con pesos similares entre sí, se los alimentara dos veces al día proporcionenles, forraje, concentrado y bloques nutricionales según el diseño de cada tratamiento. El tiempo del trabajo de campo será de 54 días, ya que se evaluó sus rendimientos productivos en etapa de crecimiento y engorde. Se analizó cuatro tratamientos, divididas en 4 repeticiones cada uno con dos unidades experimentales por tratamiento.

Tabla 3-2: Esquema del experimento

Tratamiento	Código	Repeticiones	TUE*	TUE/TRATA
Forraje gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>) más concentrado	T0	4	2	8
Forraje gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>) más bloque nutricional a base de (<i>Zea mays</i>)	T1	4	2	8
Forraje gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>) más bloque nutricional a base de (<i>Saccharum nofficiarum</i>)	T2	4	2	8
Forraje gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>) más bloque nutricional a base de 50% de (<i>Zea mays</i>) y 50% (<i>Saccharum nofficiarum</i>)	T3	4	2	8
Total, cuyes				32

*TUE: Tamaño de la unidad experimental

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-3: Formulación de dietas para concentrado

Materias primas	T0	
	Kg Crecimiento	kg Engorde
Maíz	33,00	35,00
Harina de soja	27,00	25,00
Salvado de trigo	25,00	25,00
Aceite de palma	7,50	7,50
Carbonato de calcio	1,50	1,50
Sales minerales	6,00	6,00
Total	100,00	100,00

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-4: Formulación de dietas para bloque nutricional a base de maíz

Materias primas	T1	
	Kg Crecimiento	kg Engorde
Maíz	24,95	32,50
Harina de soja	25,21	22,90
Salvado de trigo	30,50	27,50
Aceite de palma	6,24	4,40
Carbonato de calcio	1,00	1,40
Melaza de caña	11,90	11,00
Sales minerales	0,20	0,30
Total	100,00	100,00

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-5: Formulación de dietas para bloque nutricional a base de saccharina

Materias primas	T2	
	Kg Crecimiento	kg Engorde
Saccharina	22,00	22,00
Harina de soja	30,50	28,00
Salvado de trigo	21,00	22,00
Aceite de palma	2,10	1,60
Carbonato de calcio	1,14	1,30
Melaza de caña	20,00	18,80
Sales minerales	3,26	6,30
Total	100,00	100,00

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-6: Formulación de dietas para bloque nutricional con 50% de maíz y 50% de saccharina

Materias primas	T3	
	Kg Crecimiento	kg Engorde
Maíz	17,00	19,00
Saccharina	17,00	19,00
Harina de soja	30,50	28,05
Salvado de trigo	16,00	16,00
Aceite de palma	2,20	1,00
Carbonato de calcio	1,00	1,60
Melaza de caña	13,50	10,20
Sales minerales	2,80	5,15
Total	100,00	100,00

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-7: Aporte nutricional de la dieta de concentrado para la etapa de crecimiento y engorde

Materias primas	T0	
	kg Crecimiento	Kg Engorde
PB	18,04	17,31
Fibra	4,81	4,74
EM Kcal	2812,00	2824,00
P	0,48	0,47
Ca	0,71	0,70
Na	0,02	0,02
Met + Cist	0,57	0,56
Lisina	0,95	0,79
Treonina	0,67	0,64
Triptófano	0,23	0,22

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-8: Aporte nutricional de la dieta de bloque nutricional a base de maíz para la etapa de crecimiento y engorde

Materias primas	T1	
	Kg Crecimiento	kg Engorde
PB	18,00	17,05
Fibra	5,09	4,81
EM Kcal	2800,77	2710,04
P	0,50	0,48
Ca	0,60	0,74
Na	0,06	0,06
Met + Cist	0,56	0,54
Lisina	0,92	0,85
Treonina	0,64	0,61
Triptófano	0,23	0,21

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-9: Aporte nutricional de la dieta de bloque nutricional a base de saccharina para la etapa de crecimiento y engorde

Materias primas	T2	
	kg Crecimiento	kg Engorde
PB	18,00	17,00
Fibra	10,35	10,30
EM Kcal	2801,70	2701,94
P	0,41	0,40
Ca	0,74	0,79
Na	0,09	0,09
Met + Cist	0,50	0,47
Lisina	0,95	0,89
Treonina	0,63	0,59
Triptófano	0,22	0,21

Realizado por: Rea, V., 2024.

Tabla 3-10: Aporte nutricional de la dieta de bloque nutricional con 50% de maíz y 50% de saccharina para la etapa de crecimiento y engorde

Materias primas	T3	
	kg Crecimiento	kg Engorde
PB	18,09	17,06
Fibra	8,74	9,22
EM Kcal	2809,90	2733,68
P	0,40	0,39
Ca	0,63	0,83
Na	0,06	0,05
Met + Cist	0,52	0,50
Lisina	0,95	0,89
Treonina	0,65	0,61
Triptófano	0,22	0,21

Realizado por: Rea, V., 2024.

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1 Métodos

La presente investigación tuvo un método mixto, en donde primero se realizó la investigación bibliográfica y documental para posteriormente ejecutar el trabajo de campo.

3.6.2 Técnicas e instrumentos de investigación empleadas

3.6.2.1 Materiales

- 32 cuyes
- 32 aretes
- Comederos
- Bebederos
- Jaulas
- Concentrado
- Maíz
- Saccharina

3.6.2.2 Equipos

- Balanza
- Celular (cámara)
- Computadora
- Calculadora
- Registros
- Bomba fumigar
- Yodo
- Creolina

3.7 Metodología de la evaluación

3.7.1 *Peso inicial (g)*

Para esta investigación se consideró a cuyes a la edad de 21 días (destetados), buscando un peso similar entre todos los cuyes, para la obtención del peso se usó el método gravimétrico.

3.7.2 *Peso final (g)*

Para determinar el peso final se tomaron datos el último día del trabajo de campo, utilizando el método gravimétrico. Se realizó el pesaje de todas las unidades experimentales.

3.7.3 *Ganancia de peso (g)*

Para obtener la ganancia de peso, se tomó el registro de los pesos semanales.

Para determinar las ganancias de peso se empleó la siguiente fórmula:

$$GP = PF - PI$$

Donde;

GP: Ganancia de peso

PF: Peso final

PI: Peso inicia

3.7.4 Consumo de alimento (g)

Se consideró el alimento suministrado diariamente, así como el desperdicio de cada uno de los tratamientos, tanto del forraje, así como del concentrado y los bloques nutricionales.

Para el cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$CAD = AS - D$$

Donde;

CAD: Consumo de alimento diario

AS: Alimento Suministrado

D: Desperdicio

3.7.5 Conversión alimenticia (g)

Se consideró la conversión alimenticia al finalizar el trabajo investigativo.

Para este cálculo se utilizará la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento total (CAT)}}{\text{Ganancia de peso (GP)}}$$

3.7.6 Peso a la canal (g)

El peso a la canal se obtendrá del cuy faenado (sin vísceras, sin pelo, sin sangre) para esto se utilizó el método gravimétrico.

3.7.7 Rendimiento a la canal (%)

Para el rendimiento a la canal se utilizó la siguiente formula:

$$RC = \frac{PC}{PV} * 100$$

Donde;

RC: Rendimiento a la canal

PV: Peso vivo

3.7.8 Relación beneficio – costo (USD)

Para el cálculo de la relación de beneficio – costo, se dividió los ingresos totales para los egresos totales utilizando la siguiente fórmula;

$$\text{Relación costo/beneficio} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

3.7.9 Análisis estadístico y prueba de significancia

Los datos obtenidos se analizaron bajo el modelo lineal aditivo $Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$

Donde;

Y_{ij} ; valor estimado de la variable

τ_i ; efecto de los tratamientos

E_{ij} ; efecto del error experimental

Prueba complementaria utilizando la separación de medias según Tukey ($p < 0,05$).

CAPÍTULO IV

4 MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Comportamiento productivo según niveles de saccharina y *Zea mays*

El comportamiento productivo se evaluó mediante los cambios en el peso final, ganancia de peso, rendimientos en canal, consumo de alimento y conversión alimenticia en función de la ración alimenticia suministrada, basados en el uso parcial o combinado de maíz (*Zea mays*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para la fabricación de bloques multinutricionales en etapa de crecimiento y engorde, junto al suministro de forraje, cuyos resultados se analizan a continuación.

Tabla 4-1: Comportamiento productivo de cuyes alimentados con concentrado, bloques nutricionales a base de maíz, a base de saccharina y a base de 50% maíz – 50% saccharina en la etapa de crecimiento-engorde

Variables	Tratamientos				Prob.	E.E.	Sexo		Prob.	E.E.
	T0	T1	T2	T3			HEMBRA	MACHO		
Peso Inicial (g)	306,25 a	311,25 a	330,00 a	306,63 a	0,10	7,29	320,75 a	306,31 a	0,06	5,15
Peso final (g)	816,13 b	840,13 ab	886,00 ab	938,13 a	0,02	26,09	873,75 a	866,44 a	0,78	18,45
Ganancia de peso (g)	509,88 b	528,88 b	556,00 ab	631,50 a	0,01	25,59	553,00 a	560,13 a	0,78	18,10
Consumo de alimento (g)	1498,13 a	1498,56 a	1497,59 a	1498,46 a	0,12	0,30	1498,17 a	1498,20 a	0,91	0,21
conversión alimenticia	7,10 a	6,95 ab	6,63 ab	5,85 b	0,06	0,33	6,58 a	6,68 a	0,76	0,23
Peso a la canal (g)	562,75 a	598,75 a	636,00 a	640,00 a	0,47	37,76	591,50 a	627,25 a	0,37	26,70

Rendimiento a la canal																
(%)	68,64	a	69,23	a	68,65	a	69,21	a	0,96	1,05	67,80	a	70,06	a	0,06	0,74
Consumo de forraje MS																
(g)	2039,35	c	2130,76	ab	2133,17	a	2123,89	b	0,00	1,90	2082,07	b	2131,51	a	0,00	1,34
Consumo de MS total (g)	3537,47	c	3629,33	ab	3630,76	a	3622,35	b	0,00	1,89	3580,24	b	3629,72	a	0,00	1,34

Realizado por: Rea, V., 2024.

4.1.1 *Peso inicial (g)*

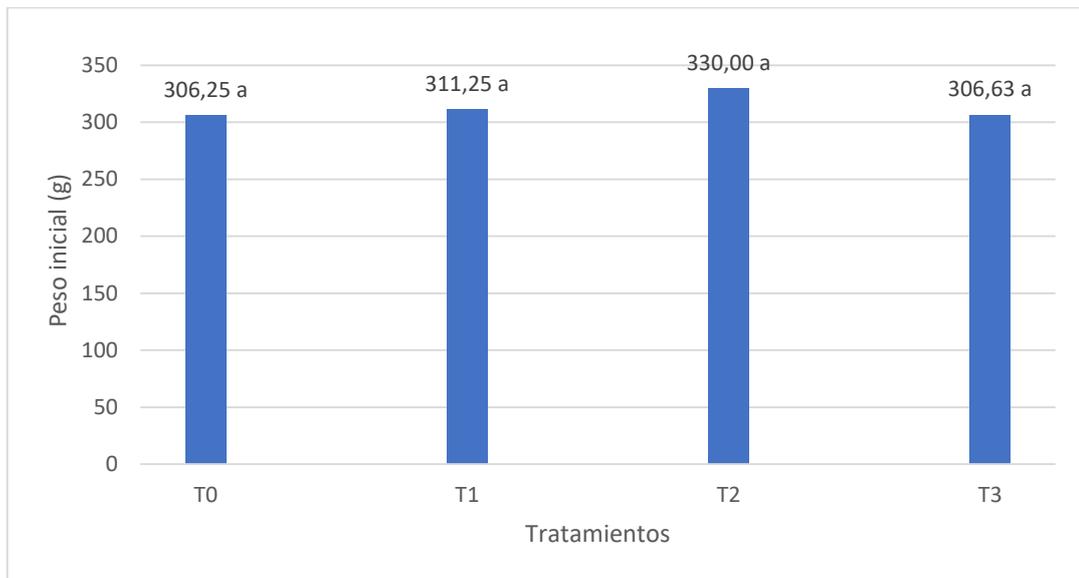


Ilustración 4-1: Peso inicial de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

Al evaluar el efecto de los tratamientos sobre el peso final de los cuyes se debe cuantificar el peso inicial, para determinar que existe uniformidad en los diversos grupos analizados, demostrando que no existió diferencias significativas, previo al inicio del experimento ($P > 0,05$) con un peso que oscilaba entre 306,25 y 330,00 g para los tratamientos T0 y T3 respectivamente (Ilustración 4-1).

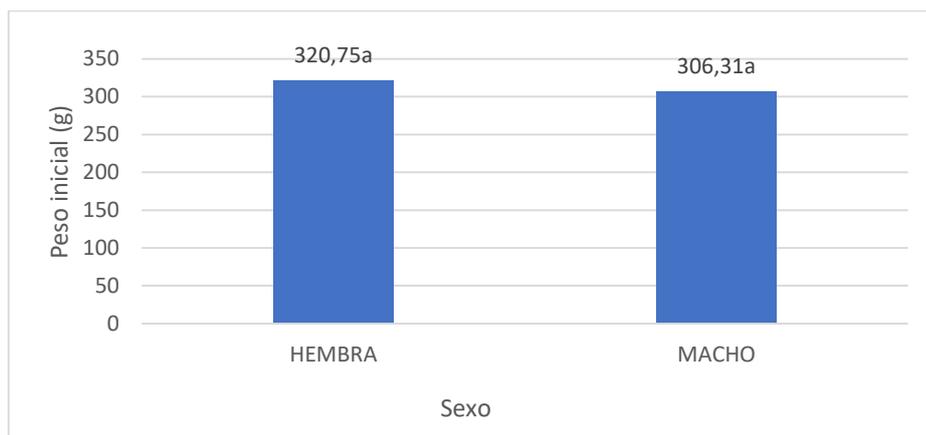


Ilustración 4-2: Peso inicial de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

El peso inicial de los cuyes en función del sexo gráfico 2-4, no registraron diferencias significativas ($P > 0,05$), teniendo un peso inicial de 320,75 g en hembras y de 306,31 g machos, por lo que se determina que el sexo no es un factor determinante en la composición corporal

inicial de los cuyes, las cuales, si pudiese ser afectado por el manejo sanitario alimenticio, este último aspecto será evaluado en esta investigación.

Los resultados de la variabilidad del peso al inicio del experimento son bajos coincidiendo con los valores reportados por Vargas, et al., (2015. p. 182), pero que difieren al comportamiento normal explicado Rodríguez, et al. (2013. p. 16), quien señala que la variabilidad fenotípica del peso al nacimiento y al destete se encuentran influenciados por factores diferentes a la acción aditiva, como el efecto genético materno y factores ambientales como la camada.

Los valores del peso en función del género difieren de los reportados por Jahuira, et al., (2022), quienes encontraron un peso en machos con valores ligeramente inferiores a lo de esta investigación al momento del destete, al alcanzar 309,8 y 302,8 g para machos y hembra respectivamente, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas, lo que coincide con lo descrito por Rubio et al., (2019), quienes señalan que estos se debe a que los gazapos comparten el mismo ambiente y tienen las mismas oportunidades para obtener los nutrientes necesarios para su desarrollo.

4.1.2 *Peso final (g)*

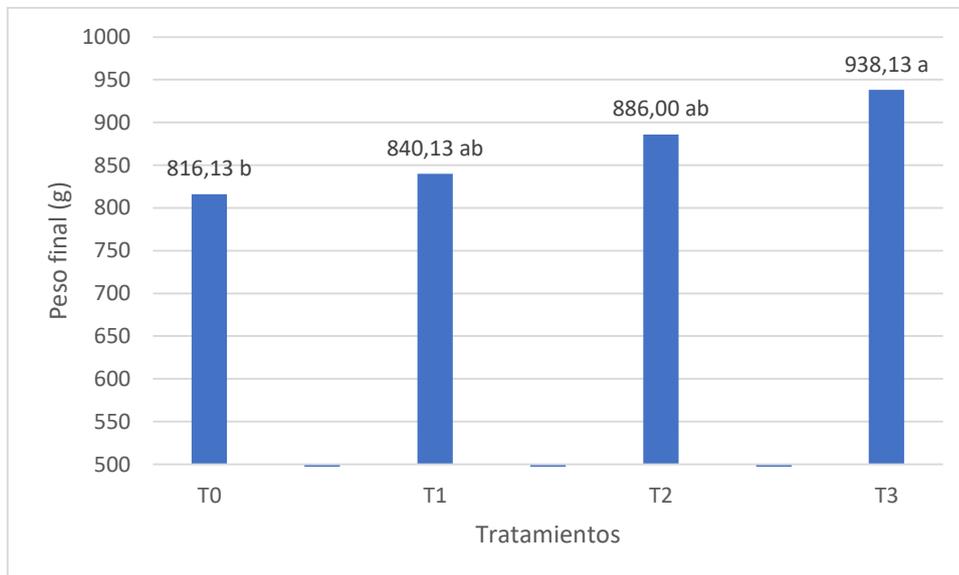


Ilustración 4-3: Peso final de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

De acuerdo con el Ilustración (4-3) se puede observar el efecto de las raciones alimenticias sobre el peso final de los cuyes a 54 días después del inicio del suministro de las mismas, los resultados muestran que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos con suplemento

de bloques nutricionales. Los cuyes alimentados con Forraje + bloque nutricional a base maíz (50%) y saccharina (50%) (T3) presentaron el mayor peso final con 938,13 g, a comparación de los alimentados con Forraje + concentrado (T0), con un peso final de 816,13 g.

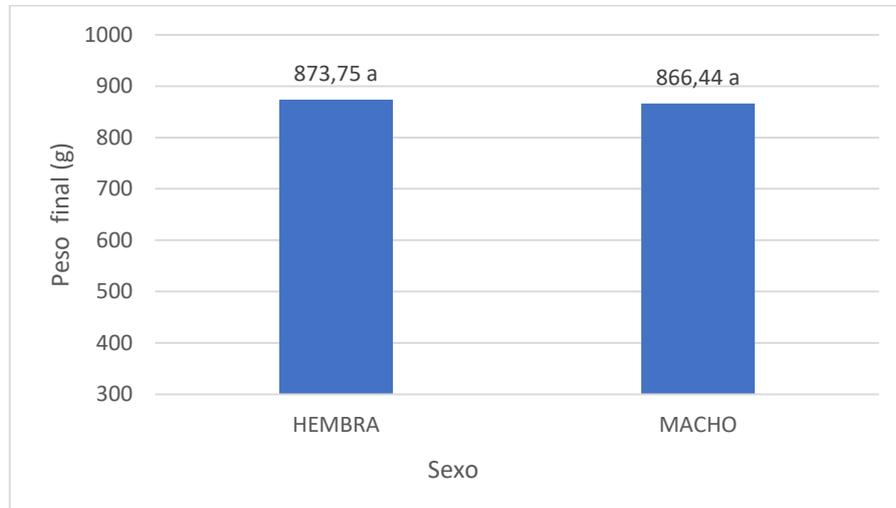


Ilustración 4-4: Peso final de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

En función al sexo, el peso final de los cuyes en el ilustración 4-4 donde se observa que este factor no influyó sobre el peso final alcanzado por los animales, dado que no existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) que los machos con 873,75 en comparación a los 866,44 g obtenidos en las hembras.

Con respecto al peso final el mismo que está por debajo de los valores comerciales reportados por Posada, et al., (2015), quienes reportaron valores superiores a los 1000 g, lo cual puede ser explicado por la obtención de razas con mejor potencial genético, que le confieren una mayor velocidad de crecimiento, así como un mejor aprovechamiento de los nutrientes, además de la adaptabilidad a las condiciones ambientales, especialmente en el de estrés calórico (Ramírez-Navarro, et al., 2022. p. 1) como las altas temperaturas de la estación de verano.

En cuanto al sexo los resultados son contrarios a los reportados por investigadores como (Guerrero, et al., 2020. p. 9), quienes reportan un mayor peso en machos, ya que de acuerdo con estos investigadores la ventaja de los cuyes machos se basa en poseer una mejor asimilación de nutrientes y mejor estructura ósea por efecto de la acción anabólica de la testosterona, tal vez incluya el genotipo.

4.1.3 Ganancia de peso (g)

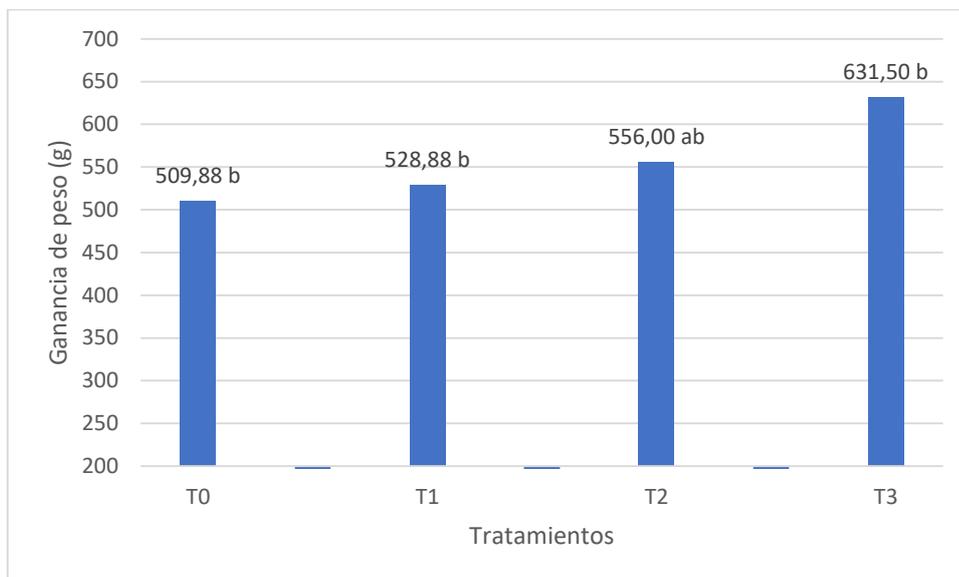


Ilustración 4-5: Ganancia de peso de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

Al evaluar el peso inicial y final, se observa que si existieron diferencias en relación a la ganancia de peso, la cual fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$), en los cuyes suplementados con Forraje + bloque nutricional a base maíz y saccharina (T3) con una ganancia de 631,50 g (Ilustración 4-5), la cual fue superior a lo observada en los tratamientos donde se usó forraje con maíz o saccharina de manera separada o donde solamente se usó forraje + concentrado, lo que demuestra la importancia de suministrar tanto fuentes de fibra como de energía en los programas de alimentación animal.



Ilustración 4-6: Ganancia de peso de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

No mostró diferencias significativas ($p < 0.05$), con relación al peso al observarse una ganancia de 553,00 g en las hembras en comparación a los 560,13 g alcanzado en los machos (Ilustración 4-6), por lo que este factor no es determinante, como si lo es la composición de la ración alimenticia.

La ganancia de peso fue superior a la reportada por Bonilla-Quilumba, et al., (2015. p. 96), quienes usando maíz en la dieta observo que la ganancia de peso de los cuyes presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de los niveles de maíz de desecho con tuza molida más melaza empleados; presentando incrementos de peso de 541.67 g, mientras que Toro, et al., (2017. p. 4) señalan que la incorporación de bagazo de caña en la dieta alcanza una ganancia de peso máxima de 531,19 g, la cual es inferior a la reportada en esta investigación.

Aunque en esta investigación los valores de ganancia de peso son superiores a los reportados en investigaciones previas, sobre todo cuando se incorporan fuentes alimenticias en base a especies autóctonas, Escobar, et al. (2022. p. 557) señala que la formulación de raciones alimenticias no siempre se traduce en una mayor ganancia de peso, dado que estas pueden ser afectada por el genotipo animal y el tiempo de alimentación. Por lo que coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se demostró que la incorporación de maíz y saccharina en la dieta de los cuyes son claves para obtener mejores rendimientos, lo cual pudiese ser potenciados, seleccionando razas con mejor adaptación a la zona de estudio y más eficientes en la conversión alimenticia.

Según Estrella (2022, p. 5) el tiempo ocupado en los procesos fisiológicos digestivos del cuy varían en función del contenido de materia seca presente en la dieta, coincidiendo con lo estipulado por Bustamante (2022, p. 15-19-23), estableciendo que un bajo nivel de fibra cruda presenta como resultado mejores ganancias de peso, debido a que altos valores de FC retrasan el lapso de dos horas establecidas como normales para los procesos digestivos por Estrella (2022, p. 5), debido a que los niveles altos de fibra generan la sensación de saciedad de los animales y reducen el consumo.

4.1.4 Consumo de alimento (g)

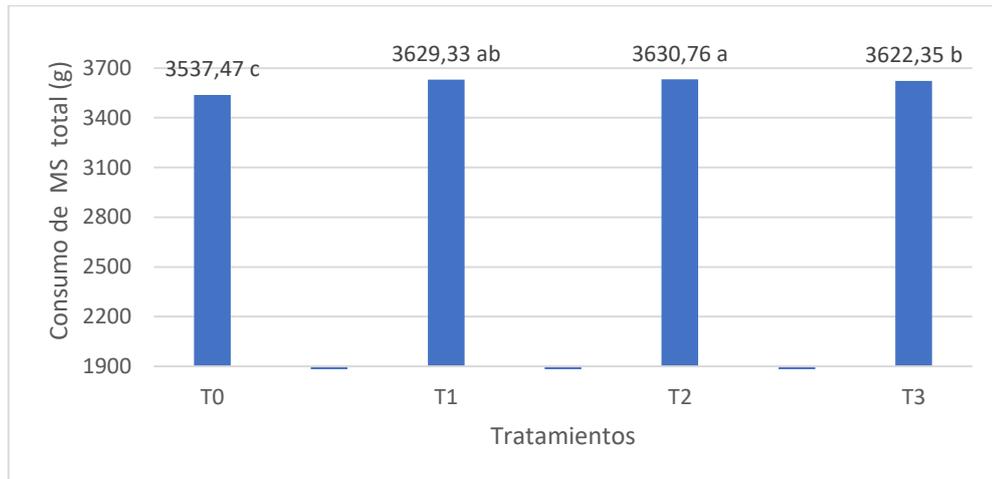


Ilustración 4-7: Consumo de alimento de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

En la Ilustración (4-7) se observó diferencias significativas, ($p < 0,05$), donde el consumo de materia seca total fue mayor en los cuyes alimentados con Forraje + bloque nutricional a base de maíz y saccharina (T3) con un consumo de 3622,35 g, mientras que el consumo en los cuyes alimentados con Forraje + bloque nutricional a base de saccharina (T2) o con Forraje + bloque nutricional a base maíz (T1), las cuales tuvieron un consumo de materia seca de 3630,76 y 3629,33 g respectivamente, mientras que el menor consumo se observó en los cuyes alimentados a base de concentrado con 3543,47 gramos.

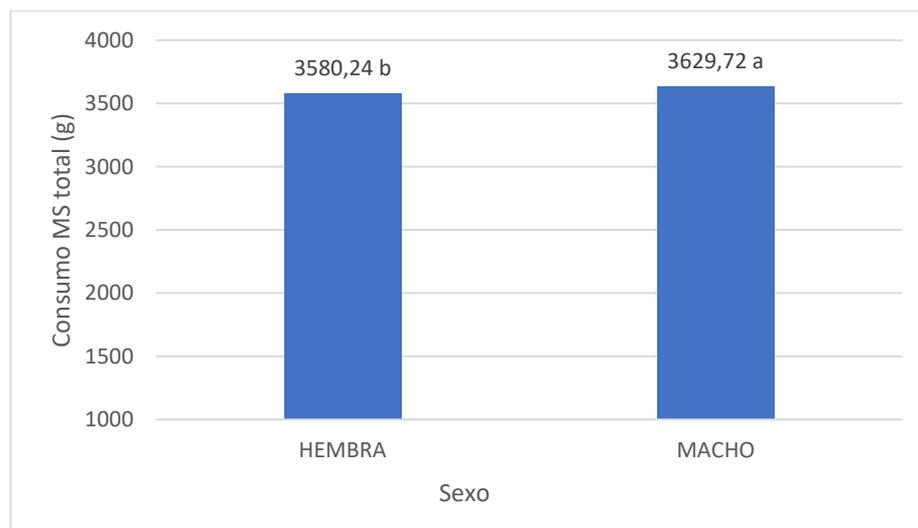


Ilustración 4-8: Consumo de alimentos de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

En el consumo total de materia seca de los cuyes, existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), entre los tratamientos en función del sexo, presentando el mayor el consumo los machos con 3629,72 g, el cual supero al de las hembras con 3580,24 g (Ilustración 4-8), este es un elemento importante a considerar por que el grupo que obtuvo una mayor ganancia consumió la menor cantidad de alimento, lo cual incidirá en la conversión alimenticia y por lo tanto se repercute en una mejor relación beneficio – costo, como se discutirá posteriormente.

Los resultados difieren de los obtenidos por Castillo, et al. (2012. p. 414), quienes no encontraron diferencias estadísticas significativas en el consumo total de materia seca, de modo que las diferencias productivas son explicadas por las diferencias en ganancia de peso y no por el consumo de alimentos, que llevo a que el índice de conversión alimenticia se redujo de 6.9 a 5.5, la cual es muy inferior a los obtenidos en esta investigación cuando se suplementa con bloques nutricionales a base de maíz y saccharina, incluso con la alimentación exclusivamente a base de concentrados, lo que obliga a buscar cambios en las raciones para mejorar la eficiencia en la alimentación en relación con la ganancia de pesos.

En este mismo orden de ideas Sánchez-Silva, et al. (2014. p. 381) al evaluar la suplementación de la alimentación de cuyes con ácidos orgánicos señalan que los mismos influye más sobre la ganancia de peso vivo, producto de una mejor eficiencia en el uso del alimento que a un incremento en el consumo, por lo cual las investigaciones deben concentrarse principalmente en la conversión alimenticia y no en el consumo de alimentos, lo cual de no ser eficientes pueden reflejarse en mayores costos.

Así mismo el consumo de materia seca fue superior al reportado por Portocarrero, et al., (2015. p. 219), el cual vario entre 2399 y 2425 g en cuyes alimentados con una premezcla orgánica comercial a base de harina de alfalfa, torta de soya y subproductos de maíz y trigo, minerales, vitaminas y probióticos, los cuales fueron más eficientes al tratamiento dado el menor consumo de alimentos, una mejor relación beneficio – costo, como se discute posteriormente.

Guagchinga (2023, p. 8), redacta que el tránsito intestinal se ve retrasado en función del tamaño de las partículas de MS y el nivel de fibra, misma que funciona como regulador de motilidad, aplazando el lapso de cuatro horas del proceso de fermentación del ciego, concluyendo a que mientras menor sea el tamaño de partículas, el periodo de retención intestinal será mayor especialmente en el ciego.

4.1.5 Conversión alimenticia (g)

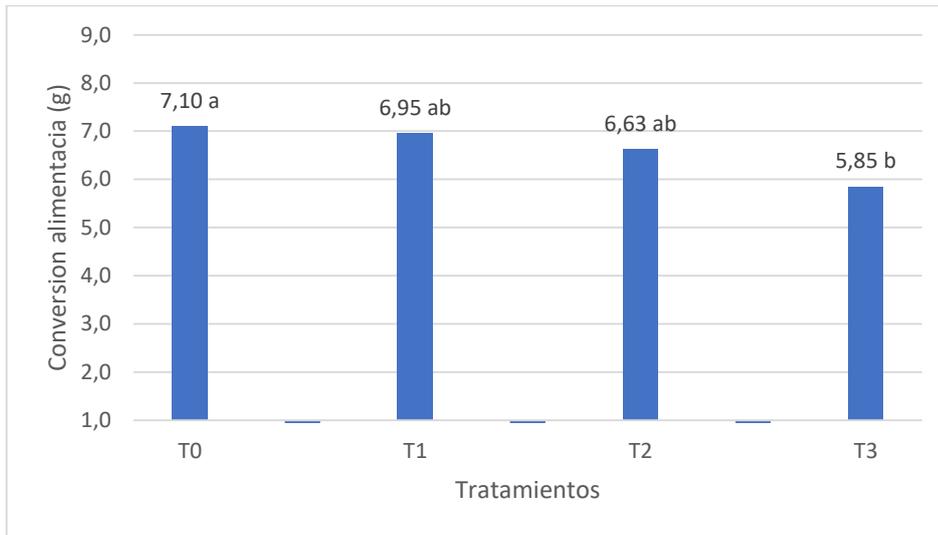


Ilustración 4-9: Conversión alimentos de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

En cuanto a la conversión alimenticia los cuyes alimentados con Forraje + bloque nutricional a base maíz y caña (T3) fueron más eficiente al tener una conversión alimenticia de 5,85 la cual fue menor a la observada en los cuyes alimentados con Forraje + bloque nutricional a base de caña (T2) o con Forraje + bloque nutricional a base maíz (T1), las cuales tuvieron una conversión de 6,64 y 6,95 respectivamente, el tratamiento menos eficiente fue el correspondiente a los cuyes alimentados Forraje + concentrado (T0), con una conversión alimenticia de 7,10 como se observa en la Ilustración 4-9.

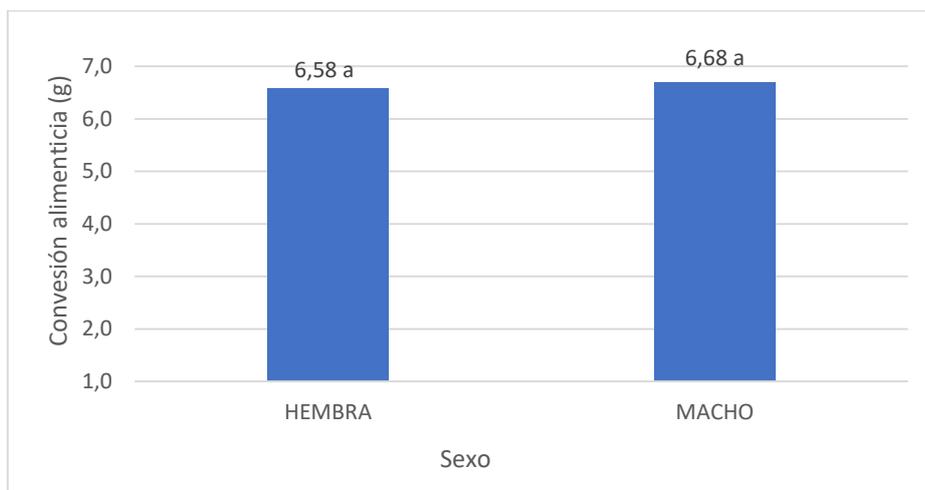


Ilustración 4-10: Conversión alimenticia de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

La conversión alimenticia no varía en función del sexo, dado que no se encontraron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre los grupos, como se observa en la gráfica 12-4, al mostrar las hembras una eficiencia de 6,58 en comparación al 6,68 que mostraron los machos (Ilustración 4-10).

La conversión alimenticia es inferior a 3, lo cual contradice lo reportado por investigadores como Sotelo, et al., (2018. p. 194), quienes señalan que la sustitución de materia prima con bajo contenido de proteína lleva a un mayor consumo de alimento, lo cual se traduce en una mayor ganancia de peso similar a la obtenida con otras dietas, lo que influirá en un mayor beneficio económico para el productor.

Es fundamental recalcar el papel que desempeña la incorporación del forraje como parte de las fuentes de alimento, en este aspecto autores como Andrade-Yucailla et al. (2016. p. 4) recomiendan el uso de forrajes para la alimentación de cuyes, debido a que llevaron a cabo una investigación evaluando cuatro gramíneas adaptadas a la región Amazónica: *Axonopus scoparius* (gramalote), *Pennisetum sp* (King grass), *Echinochloa polystachya* (Pasto Alemán), *Axonopus micay* (Pasto micay), más la adición de balanceado, donde se obtuvieron valores de concesión alimentaria por encima 9,065. Esto se traduce en un mayor consumo de alimentos lo cual no se regresa en mayores niveles productivos para el cuy, por lo cual es una buena opción. En este mismo orden de ideas, sobre el uso de alternativa locales como lo es la harina de pisonay (*Erythrina edulis*) donde se obtienen conversiones alimenticias superiores a 4 y la incorporación de la misma a las raciones no afecta las características productivas en cuyes (Cárdenas-Villanueva et al. 2021. p. 4)

4.1.6 *Peso de la canal (g)*

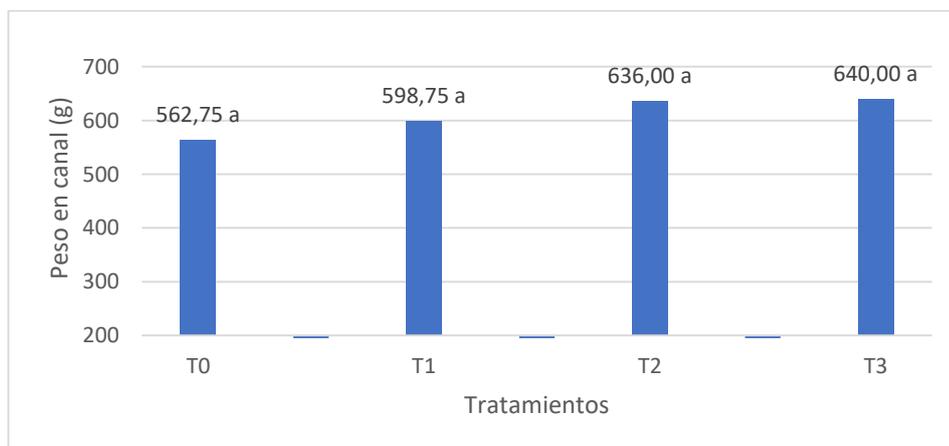


Ilustración 4-11: Peso de la canal de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

Una mayor ganancia de peso y una mejor conversión alimenticia no se tradujo en un mayor peso en canal, dado que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos, sin embargo, el grupo alimentado con forraje + saccharina y maíz (T3), presentó un mayor peso de canal con 640 g, mientras que en el T2 (forraje + caña) se obtuvo 636 g, seguido del T1 (forraje + maíz) presentaron 598,75 g, mientras que el menor peso en canal se observó en el grupo alimentados solo con forraje+ concentrado (T0) con 562,75 g (Ilustración 4-11).

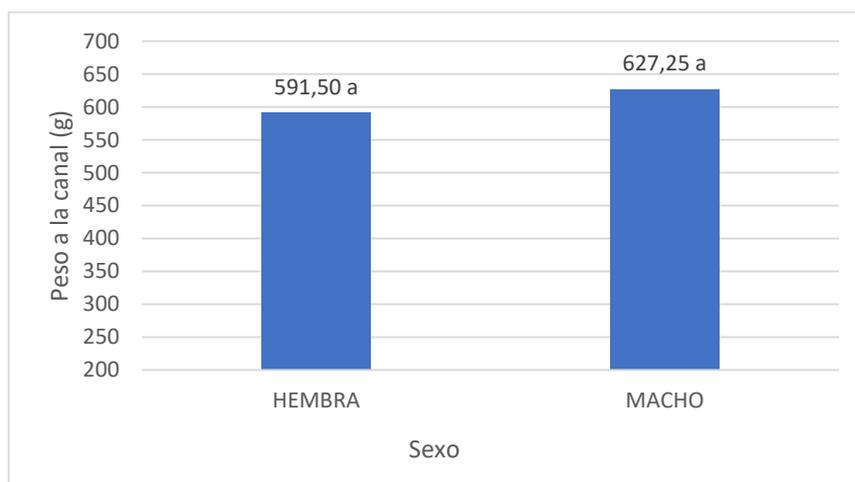


Ilustración 4-12: Peso de la canal de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

La variable del sexo en los animales no influye en el peso de la canal (Ilustración 4-12), se observa que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los grupos, las hembras presentaron una ganancia a canal de 591,50 g en comparación a los 627,25 g en los machos, si bien esta diferencia no es estadísticamente significativa, desde el punto de vista económico pudieran ser importante a la hora de estimar la relación / beneficio – costo.

El peso de canal obtenido fue inferior al reportado por Escobar-Ramírez et al., (2023. p. 43), quienes obtuvieron un peso en canal de 655 g en cuyes alimentados con alfalfa, pero superan a otros investigadores quienes reportan canales con peso entre 453 y 533 g de rendimiento, atribuible al factor genético y no al factor alimenticio (Andrade, et al., 2017. p. 4).

A este respecto Rojas, et al., (2020. p. 57) señalan que, aunque el rendimiento a la canal depende de la alimentación a base de forrajes y alimentos energéticos tales como la saccharina estudiada, existen factores extrínsecos que influyen significativamente en estos parámetros, como la técnica de castración, cuyo objetivo es inhibir la producción de hormonas y promover la eficiencia energética para la generación de carne, lo cual están asociado al manejo sanitario y no alimenticio.

El contenido de grasa según Sánchez (2020, p. 29) en la carne del cuy se encuentra en un 7,8%, concordando con la investigación de Bustamante (2022, p. 70) que encontró un valor similar con $7,9\% \pm 1,59$, el rendimiento a la canal y el porcentaje de proteína son los valores más llamativos de este animal encontrando 65% de RC en producciones normales hasta 67% en mejoradas.

4.1.7 Rendimiento a la canal (%)

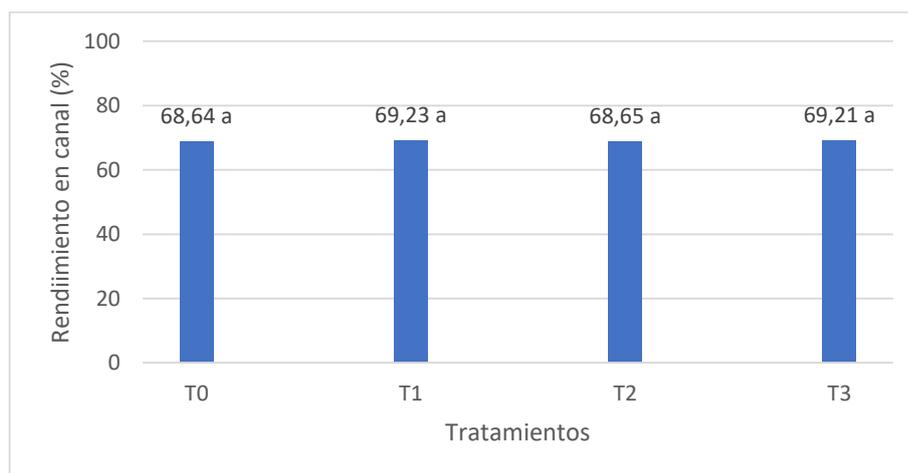


Ilustración 4-13: Rendimiento a la canal de los cuyes (g)

Realizado por: Rea, V., 2024.

Para la variable rendimiento de la canal tampoco se observaron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos a pesar de que la ración influye en la ganancia de peso y la conversión de alimentos, sin embargo el mejor rendimiento en canal se presenta en el tratamiento suplementado con forraje + bloque nutricional a base maíz (T1) con 69,23 % , seguido del tratamiento con forraje + bloque nutricional a base maíz y saccharina (T3) con 69,21 % , el T2 (Forraje + bloque nutricional a base de saccharina) obtuvo un 68,65% y el menor rendimiento se observó en el tratamiento T0 (Forraje + concentrado) con 68,64% (Ilustración 4-13).

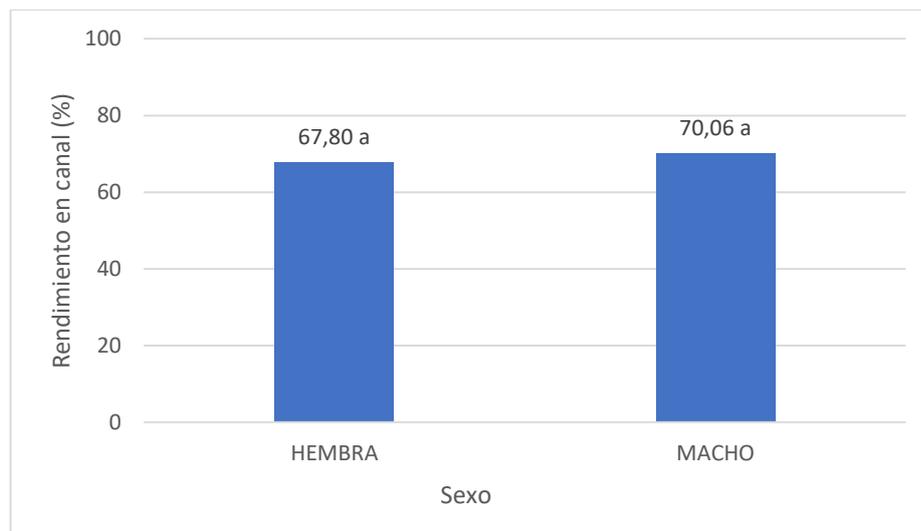


Ilustración 4-14: Rendimiento a la canal de los cuyes (g) en función del sexo

Realizado por: Rea, V., 2024.

Rendimiento en canal tampoco fue afectado por el sexo de los cuyes, observado que no hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) al comparar los grupos, presentando las hembras un rendimiento en canal de 67,80%, mientras que los machos mostraron un rendimiento en canal de 70,06 % como se observa en la Ilustración 4-14.

El rendimiento en canal fue inferior al obtenido por Rojas, et al., (2022. p. 1371) en cuyes alimentados con *Axonopus scoparius*, pero suplementados con diferentes niveles de *Arachis pintoy*, que estuvo entre $70,16 \pm 5,90$ y $74,79 \pm 1,53$ % valores entre los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$), observándose que varía en función de factores como, la línea genética, alimentación, edad.

No obstante, los valores obtenidos de esta investigación al comparar los cuyes machos de la raza Perú, utilizando forraje verde hidropónico (FVH) de cebada (*Hordeum vulgare*) como base alimenticia de cuatro sistemas de alimentación, los valores el mayor RC que fue de 69,87% ($P < 0,01$) se obtuvieron con el tratamiento de FVH + alfalfa; mientras que el menor RC se dio con el tratamiento a base de FVH + residuos de molinería (64,08%) (Hinojosa, et al., 2022. p. 181), lo que demuestra la importancia de una adecuada formulación alimenticia para mejorar el rendimiento en canal de la carne del cuy.

En este sentido Andrade, et al., (2017. p. 4), al estimar los parámetros productivos de cuyes a la alimentación con gramíneas tropicales adaptadas a la región Amazónica, registraron rendimientos del 71,7, 70,4, 70,5 y 71,0 % para los tratamientos *Pennisetum sp*, *Axonopus scoparius*, *Echinochloa polystachya* y *Axonopus micay*, por lo que los autores destacan la importancia del

uso de estos forrajes para lograr adecuados rendimientos en canal, los cuales pueden ser incrementados si se suplementan con una adecuada fuente de energía y proteína en la dieta.

4.2 Beneficio – costo (USD)

Tabla 4-2: Relación beneficio – costo

TRATAMIENTOS	T0	T1	T2	T3
Descripción	Forraje + concentrado	forraje + bloque nutricional (maíz)	forraje + bloque nutricional (saccharina)	Forraje + bloque nutricional (saccharina 50%, maíz 50%)
INGRESOS				
VENTA CUYES	80	88	92	104
VENTA CUYASA	14,14	14,15	14,18	14,19
Total, ingresos	94,14	102,15	106,18	118,19
EGRESOS				
ANIMALES	28	28	28	28
FORRAJE	5,37	5,37	5,37	5,37
CONCENTRADO	17,77	0	0	0
BLOQUE				
NUTRICIONAL	0	18,07	17,05	16,72
BALANZA	0,05	0,05	0,05	0,05
MANO DE OBRA	40	40	40	40
JAULAS	0,25	0,25	0,25	0,25
ARRIENDO				
GALPON	7	7	7	7
TRANSPORTE	2,5	2,5	2,5	2,5
SANIDAD	1,1	1,1	1,1	1,1
Total, egresos	102,04	102,34	101,32	100,99
B/C	0,92	1,00	1,05	1,17

Realizado por: Rea, V., 2024.

La relación beneficio – costo, demostró un resultado favorable en el tratamiento que incluye Forraje + bloque nutricional a base de maíz (50%) y saccharina (50%) (T3) presentando la inversión más baja con 16,72 \$ (Tabla 4-2), inferior a la observada en el resto de los tratamientos la cual oscilo entre 17,77 y 18,07 \$ por kg de ración, lo cual es resultado promisorio dado que el tratamiento con menor inversión es el que presento la mejor ganancia de peso y la menor conversión alimenticia.

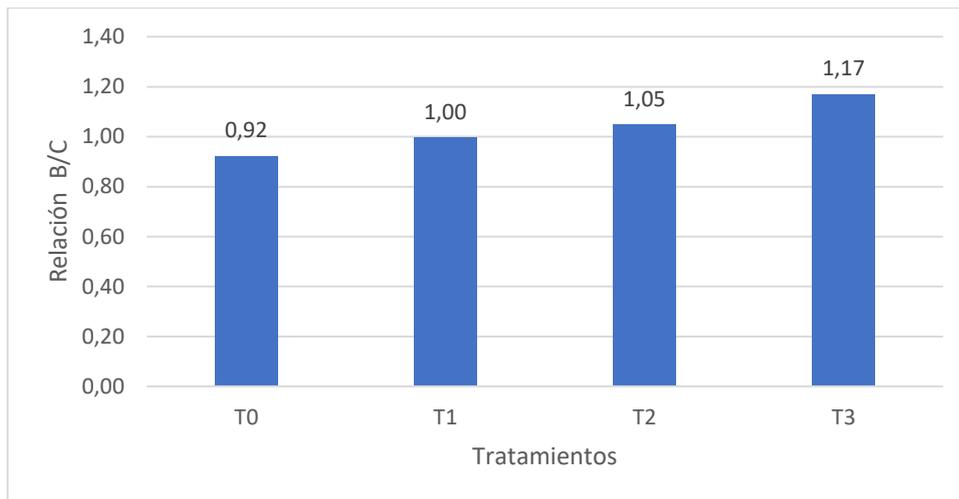


Ilustración 4-15: Relación B/C de los cuyes

Realizado por: Rea, V., 2024.

Al comparar los resultados de la relación beneficio – costo (Gráfica 15-4) se observa que el tratamiento más promisorio es el que combinó forraje + saccharina + maíz (T3) con 1,17 \$, seguido de Forraje + saccharina (T2) con 1,05 \$; Forraje + bloque nutricional a base maíz (T1) con 1,00 \$, mientras que la menor relación B/C se obtuvo cuando se suplementó con Forraje + concentrado (T0) con 0,92 \$.

Los resultados son similares los reportados por Huaman et al. (2021. p. 181), quienes encontraron que los cuyes bajo el sistema de alimentación mixta (forraje y balanceado) obtienen mayor ganancia de peso, conversión alimenticia, peso al beneficio y el costo de producción, que cuyes alimentados con solo forraje o solo balanceado; por lo que uso parcial o combinado de maíz (*Zea mays*) y saccharina (*Saccharum officinarum*) para la fabricación de bloques multinutricionales en etapa de crecimiento y engorde, como una alternativa viable en la alimentación de cuyes.

En este orden de ideas, Salinas, et al., (2020. p. 36) con el tratamiento de 6% de harina aviar garantizaba un resultado económico favorable y a su vez una respuesta positiva en cuanto al aspecto productivo y reproductivo, pues se obtuvieron como resultados de 1.41 de beneficios por tratamiento, lo cual tuvo en cuenta a cuyes en etapas de gestación y lactancia, cuyo resultado frente a los otros tratamientos fue el más rentable, incluso con valor superior cuando se usó maíz y saccharina (T3), el cual fue el que obtuvo los mejores índices productivos en la presente investigación.

A pesar de los beneficios obtenidos no siempre se obtienen resultados satisfactorios, tal como lo demuestran (Sotelo, et al., 2018. p. 1256) respecto al balance de retribución económica, un estudio donde se usaron diferentes niveles de harina de *Arachis pintoi* como dieta para cuyes, a pesar de

la ganancia aumento a media que fue mayor la incorporación de la harina de maní (15 %), sin embargo, una mayor conversión alimenticia y un mayor consumo de alimentos en comparación cuando se incorporó 5 % de harina, hace que la opción de aumentar la inclusión de los niveles de materia prima no siempre se satisfactorio.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La utilización de maíz (*Zea mays*) y de saccharina (*Saccharum nofficiarum*) en la alimentación de cuyes mejoro los indicadores productivos durante la etapa de crecimiento y engorde al observar la mayor ganancia de peso con 631,50 gramos y menor conversión alimenticia con 2,42 gramos en comparación al resto de los tratamientos, lo cual implica que es imprescindible incorporar ambos en la dieta para obtener los mejores resultados.
- En el tratamiento tres a pesar de no mostrar diferencias significativas con relación al peso y rendimiento a la canal, con la utilización de 50% maíz (*Zea mays*) y 50% de saccharina (*Saccharum nofficiarum*) constituyendo una variación importante desde el punto de vista económico, al obtener un rendimiento de la canal de 69,21 % y un peso de 640 gramos, el cual es superior en comparación a los tratamientos suplementados únicamente con concentrado y forraje.
- Al comparar la relación beneficio - costo para alimentar a los cuyes con bloques nutricionales a base de maíz y saccharina combinado con el uso de forrajes, destaca que la utilización de maíz (*Zea mays*) y saccharina (*Saccharum nofficiarum*) en la alimentación de los cuyes resulta la opción económicamente más viable al presentar la menor inversión económica (16,72 \$) por Kg de ración y obtener ganancias superiores a los tratamientos donde la sustitución fue parcial o se empleó solamente concentrado al obtener una relación B/C DE 1,17 \$.

5.2 Recomendaciones

- Se deben evaluar alternativas de alimentación con base de productos adaptados a las condiciones locales, dado que esto permitirá abaratar aún más los costos, manteniendo rendimientos iguales o superiores cuando se utilizan productos a base de maíz y saccharina que no requieren cuidados agronómicos especiales.
- Incorporar fuentes alternativas de proteína a la ración, para mejorar los parámetros productivos, dado que, a pesar de obtener buenos rendimientos con la ración empleada, se observa que la formulación de la misma existe un bajo aporte proteico, el cual pudiese ser aprovechado con leguminosas nativas.

- Buscar alternativas de manejo agronómico que reduzcan los costos de producción de la materia prima para la fabricación de bloques nutricionales, basado en el uso de abonos orgánicos, que además de reducir los costos de producción, representa un menor impacto ambiental al minimizar el uso de agroquímicos que contaminan el suelo y agua, y pueden afectar la inocuidad de la ración alimenticia, además que la carne de cuy orgánica tiene un mayor precio en el mercado.
- Comparar el efecto de las condiciones ambientales en otras regiones, bajo el mismo esquema de alimentación animal, de tal manera de seleccionar las especies que mejor se adapten a las condiciones climáticas de la zona, de forma que este no sea un factor que incida en los rendimientos y que la productividad sea solo influenciada por la fuente de alimentación, para aprovechar el potencial genético de los cuyes.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ADRIANZÉN CHINCHAY, Leydi Giovanna.** Estudio de factibilidad para la instalación de una empresa dedicada a la crianza y comercialización de cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Huancabamba Perú 2018. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado) . Universidad Nacional de Piura, Piura-Perú. 2019. págs. 73-77. [consulta: 2024-03-23]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2807519>
2. **ALVARADO ANCHUNDIA, Lisbeth Mayerly.** Empleo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la elaboración de saccharina rustica para alimentación en bovinos [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado) . Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo-Ecuador. 2022 págs. 73-77. [consulta: 2023-12-25]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13091>
3. **ANDRADE AULESTIA, Patricia et al.** "Inclusión de heno de avena en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde". *Revista Electrónica de Veterinaria*. [en línea], 2014, (Perú) vol. 18 (10), págs. 1-7. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S20786986614000368>.
4. **ANDRADE-YUCAILLA, V. et al.** "Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica". *Revista Electrónica de Veterinaria*. [en línea], 2014, (Perú) vol. 17 (1), págs. 1-7. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S2078633614000368>.
5. **ANGARITA ALONSO, Ruby Corina.** Manual para la elaboración artesanal de productos cárnicos utilizando carne de Cuy (*Cavia de Porcellus*). [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad de La Salle, Bogotá-Colombia. 2005 págs. 104-127. [consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1107&context=zootecnia>
6. **ARIAS, Pablo Ernesto.** Niveles de harina de caña de azúcar enriquecida en la alimentación de pollos de engorda. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Master) . Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2013 págs. 24-27. [consulta: 2023-12-05]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4287>
7. **ASATO, Julio Piere.** *Producción y comercialización de cuy en el Perú* [blog]. Lima: Monografias.com, 2021. [Consulta: 2 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy-peru/produccion-cuy-peru2>
8. **AVALOS SANCHEZ, Consuelo del Rocío.** Utilización de la Caña de Azúcar Fresca y Picada (20, 40, 60 y 80%) más Alfalfa en Crecimiento y Engorde de Cuyes [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. 2011 págs. 114-137. [consulta: 2024-01-10]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1181>

9. **AVILÉS, D. F. et al.** "El cuy (*Cavia porcellus*): un recurso andino de interés agroalimentario The guinea pig (*Cavia porcellus*)". *Recursos genéticos animales*. [en línea], 2014, (Perú) vol. 55 (1), págs. 87-91. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S2078633614000368>.
10. **BADILLO HERRERA, Adriana Elizabeth.** Evaluación del aporte de gallinaza fresca en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*) variedad Iniap, en dosis diferentes, en la parroquia Malchinguí, cantón Pedro Moncayo, provincia pichincha [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador. 2016 págs. 124-136. [consulta: 2024-02-24]. Disponible en: partir de : <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/10735>
11. **BARRIGA MARCAPURA, Ximena Jennifer.** Efecto del uso de diferentes concentraciones de harina de larva de mosca soldado-negra (*Hermetia Illucens*) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia Porcellus*) en crecimiento - engorde alimentados con raciones mixtas. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa-Perú. 2020 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-04]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/9848>
12. **BONILLA QUILUMBA, Sandra y USCA MENDEZ.** "Utilización de diferentes niveles de maíz de desecho con tusa molida más melaza en la alimentación de cuyes". *Ciencia Unemi*. [en línea], 2015, (Ecuador) vol. 8 (15), págs. 96-101. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol8iss15.2015pp96-101p>
13. **CALVOPÍÑA FERNÁNDEZ, Alexandra Estefanía.** Estudio de factibilidad para la construcción de una sala de faenamiento para cuyes en la empresa URKUAGRO UASAK SA. (CUYERA ANDINA). [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 2018 págs. 114-137. [consulta: 2024-02-28]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
14. **CANTARO SEGURA, José Luis, SARRIA BARDALES, José Antonio y CAYETANO ROBLES, Jovana Luz.** "Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación". *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, [en línea], 2020, (Colombia) vol. 21 (3), págs. 1-13. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1437
15. **CARBAJAL ZUÑIGA, Deysi Ayme & CORIMANYA FERNANDEZ, Yuliana.** Alimentación de cuyes en la etapa de recría con harina de sangre en la granja de la central de asociaciones de productores agropecuarios nación wanka-Junin. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Lima-Perú. 2017 págs. 114-137. [consulta: 2024-01-10]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/575>

16. **CÁRDENAS-VILLANUEVA, Ludwing A. et al.** "Efecto de la inclusión de harina de pisonay (*Erythrina edulis*) de tres edades de rebrote sobre las características productivas en cuyes (*Cavia porcellus*)". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. [en línea], 2021, (Perú) vol. 32 (6), págs. 414-419. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i6.21702>.
17. **CARVAJAL, J. & VIVAS, N.** "Evaluación del reemplazo parcial del forraje Axonopus sp por Saccharina rustica en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*)". Nota técnica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. [en línea], 2008, (Cuba) vol. 42 (3), págs. 275-277. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015504009.pdf>
18. **CASTILLO G, Carlos et al.** "Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. [en línea], 2012, (Perú) vol. 23 (4), págs. 414-419. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/1033996/revistaalfa.v6i18.191>.
19. **CRUZ MOROCHO, Rolando Patricio.** Evaluación de una ración mixta (Alfalfa + Afrecho de trigo) en la alimentación de cuyes bajo dos sistemas de empadre controlado [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2018 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-03]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8146>
20. **ESCOBAR RAMÍREZ, Felipe et al.** "Agua por suero de leche y su influencia en la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*)". *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*. [en línea], 2022, (Perú) vol. 6 (18), págs. 557-566. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/1033996/revistaalfa.v6i18.191>.
21. **ESCOBAR-RAMÍREZ, Felipe et al.** "Efecto de la edad sobre el peso y rendimiento de la canal y masa muscular en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde". *Journal of the Selva Andina Animal Science*. [en línea], 2023, (Perú) vol. 10 (1), págs. 39-51. [Consulta: 12 febrero 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2023.100100039>.
22. **ESTRELLA TOLEDO, Francis Elizabeth.** Evaluación de diferentes niveles de fibra en la digestibilidad de cuyes (*Cavia porcellus*). [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2022 págs. 114-137. [consulta: 2024-03-01]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17084>
23. **FEDNA.** *Maíz nacional*. [blog]. Madrid: FEDNA, 2019. [consulta: 25 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.fundacionfedna.org/node/370>
24. **GUAGCHINGA SANTO, Celso Rigoberto.** Efecto del tamaño de partícula en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento-engorde. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga-Ecuador.

- 2023 págs. 114-137. [consulta: 2024-03-01]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/11643>
25. **GUERRERO PINCAY, Angela Edith et al.** "Influence of Litter Size at Birth on Productive Parameters in Guinea Pigs (*Cavia porcellus*)". *Animals*. [en línea], 2020, (Perú) vol. 10 (11), págs. 39-51. [Consulta: 17 marzo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ani10112059>.
26. **GUTIERREZ MEJIA, Ingrid Nallibe, RAMOS JIMÉNEZ, Laura Isabel & SOSCUE SANDOVAL, Mabel Adriana.** Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (*cavia porcellus*). [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Antonio Nariño, Nariño-Colombia. 2021 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-03]. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2379>
27. **HINOJOSA BENAVIDES, Rene Antonio, YZARRA AGUILAR, Adelfa & ROJAS YAURI, Golber.** "Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia cobayo*) bajo el efecto de cuatro sistemas de alimentación". *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*. [en línea], 2021, (Perú) vol. 6 (16), págs. 178-185. [Consulta: 12 febrero 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i16.160>.
28. **HUAMAN, Darwin et al.** "Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú bajo el efecto de tres sistemas de alimentación, criados en condiciones de valles interandinos del Perú". *Agroindustrial Science*. [en línea], 2021, (Perú) vol. 11 (2), págs. 513-524. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.02.07>
29. **IZQUIERDO BONILLA, Raúl Antonio.** Evaluación del cultivo del maíz (*Zea mays*), como complemento a la alimentación de bovinos de leche en épocas de escasez de alimento: Cayambe-Ecuador [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito-Ecuador. 2012 págs. 114-137. [consulta: 2024-01-10]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1832>
30. **JAHUIRA ARIAS, Martha Helena et al.** "Análisis del índice de temperatura-humedad sobre la mortalidad y el peso corporal de cuyes (*Cavia porcellus*) de la línea sintética en Moquegua, Perú". *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. [en línea], 2022, (Perú) vol. 23 (1), págs. 513-524. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-87062022000100005
31. **LARREA HERAS, Ivette Gabriela.** Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a la canal y características químicas de la carne de cuy [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador. 2022 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-02]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/34723>

32. **MACANCELA-URDIALES, Wilson Geovanny, & SÁNCHEZ-SANTANA, Tania.** "Indicadores productivos en *Cavia porcellus*, alimentados con cinco especies forrajeras en la región del Austro ecuatoriano". *Pastos y Forrajes*. [en línea], 2019, (Ecuador) vol. 42 (4), págs. 513-524. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942019000400262&script=sci_abstract
33. **MORETA FLORES, Christian Ramiro.** Efecto de dos tipos de sales minerales y determinación del incremento de peso en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*). [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga-Ecuador. 2018 págs. 214-237. [consulta: 2024-03-25]. Disponible en: <http://localhost/handle/89000/3977>
34. **MURIEL SANCHEZ, Omar Alexis.** Determinación de la ganancia de peso en la etapa de engorde en cuyes machos y hembras en el ceypsa [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga-Ecuador. 2016 págs. 214-237. [consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/3577>
35. **NOBOA ABDO, Tamia et al.** "Respuesta agro-botánica del axonopus scoparius a la fertilización orgánica en el cantón Morona. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*. [en línea], 2021, (Perú) vol. 6 (9), págs. 513-524. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v76i2.784>.
36. **PAZMIÑO BÁEZ, Diego Mauricio.** Diferentes Niveles de Cascara de Maracuya como Subproducto no Tradicional en la Alimentación de Cuyes. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2015 págs. 114-137. [consulta: 2024-02-24]. Disponible en: [en línea]. Recuperado a partir de : <http://www.espoch.edu.ec/handle/123456789/46201>
37. **PEREZ AYALA, Jos Peter.** *El mercado del cuy (Perú)* [blog]. Perú: Monografias.com, 2006. [Consulta: 12 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos46/oferta-cuy/oferta-cuy2> [accedido 3 diciembre 2023].
38. **PORTOCARRERO R, Johan & HIDALGO L, Víctor,** "Evaluación de una premezcla orgánica comercial en dietas de crecimiento engorde para cuyes (*Cavia porcellus*) sobre parámetros productivos". *Canales Científicos*. [en línea], 2015, (Perú) vol. 76 (2), págs. 219-224. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v76i2.784>.
39. **POSADA OCHOA, Sandra Lucía, ROSERO NOGUERA, Jaime Ricardo & SOLARTE PORTILLA, Carlos Eugenio.** Efecto de la línea genética y el sexo sobre el crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*). [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad de Bogotá, Bogotá-Colombia 2015 págs. 114-137. [consulta: 2024-02-24]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/13642>

40. **RAMIREZ-NAVARRO, Williams & CÁRDENAS-ALAYO, Carmen Teodoro.** "Parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza, distrito de Tocache". *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*. [en línea], 2022, (Perú) vol. 2 (2), págs. 16-24. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.51252/revza.v2i2.357>.
41. **REYES GONZÁLEZ, Lady Katuska.** Comportamiento productivo de cuyes con la aplicación de bloques nutricionales con diferentes niveles de Medicago sativa como suplemento en su alimentación [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Estatal Península de Santa Elena -Ecuador. 2021 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-02]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6520>
42. **REYES SILVA, Fabián Danilo & ENRIQUEZ, Miguel Ángel.** Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus L.*) en Ecuador. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad de la Rioja, Madrid-España. 2021 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-02]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383725>
43. **RODRÍGUEZ L, Humberto et al.** "Efectos de factores fijos y al azar sobre el peso al nacimiento y al destete en cuyes de la costa central del Perú". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. [en línea], 2013, (Perú) vol. 24 (1), págs. 16-24. [Consulta: 02 febrero 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000100002
44. **ROJAS OVIEDO, Luis Abdón et al.** "Comportamiento biológico de cuyes en la fase de engorde alimentados con *Axonopus scoparius* y diferentes niveles de *Arachis pintoy* en la provincia Morona Santiago". *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*. [en línea], 2022, (Ecuador) vol. 7 (7), págs. 1364-1378. [Consulta: 03 febrero 2024]. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3062/html>
45. **ROJAS OVIEDO, Luis Rojas et al.** "Alimentación de cuyes en la fase de crecimiento en base a gramíneas tropicales de Morona Santiago". *Conciencia Digital*. [en línea], 2020, (Ecuador) vol. 3 (22), págs. 50-59. [Consulta: 03 febrero 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i2.2.1245>.
46. **RUBIO, Pablo et al.** Efecto del sexo, tamaño de camada y número de parto sobre los pesos al nacimiento y al destete de cobayos (*Cavia porcellus*) del genotipo cieneguilla. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2019 págs. 114-137. [consulta: 2024-02-24]. Disponible en: [en línea]. Recuperado a partir de : <http://www.espoch.edu.ec/handle/123456789/46201>
47. **SALINAS LOZADA, Julio et al.,** "Concentraciones de harina aviar en dietas para cuyes (*cavia porcellus*) en gestación y lactancia". *Journal and Science and Research*. [en línea],

- 2021, (Perú) vol. 29 (4), págs. 1249-1258. [Consulta: 03 febrero 2024]. Disponible en: [10.5281/zenodo.3820518](https://zenodo.org/record/3820518).
48. **SÁNCHEZ ESTELA, Franklyn Eisten.** Efecto de las proporciones de carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la aceptabilidad general del chorizo parrillero. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lima-Perú. 2020 págs. 114-137. [consulta: 2024-02-24]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8430>
49. **SÁNCHEZ-SILVA G., Milena et al.** "Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos del cuy (*cavia porcellus*)". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. [en línea], 2019, (Perú) vol. 25 (3), págs. 381-389. [Consulta: 17 diciembre 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v25i3.10116>.
50. **SOTELO M, Alejandrina et al.** "Uso de la harina de maní forrajero en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus L*)". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. [en línea], 2021, (Perú) vol. 29 (4), págs. 1249-1258. [Consulta: 17 diciembre 2023]. Disponible en: [10.15381/rivep.v29i4.15307](https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15307).
51. **TALLACAGUA TERRAZAS, Rubén.** Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia aparea porcellus*) en la etapa de crecimiento a diferentes niveles de broza de quinua en la Estación Experimental de Patacamaya [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2019 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-03]. Disponible en : <http://dspace.espoch.edu.ec/xmlui/handle/123456789/23743>
52. **TAPIA CABRERA, Nancy Eulalia.** Evaluación productiva de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde alimentados a base de maralfalfa (*pennisetum sp.*) con diferentes niveles de harina de maní forrajero (*arachis pintoii*) en el cantón Morona. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2023. págs. 114-137. [consulta: 2024-02-02]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/19592>
53. **TORO MOLINA, Blanca et al.** "La inclusión del bagazo de caña en la ración de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde". *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. [en línea], 2021, (Ecuador) vol. 18 (10), págs. 1-6. [Consulta: 17 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470030.pdf>
54. **USCA MÉNDEZ, Julio et al.** *Manejo General en la Cría del Cuy* [en línea]. Riobamba-Ecuador: La Caracola Editores. [Consulta: 2 diciembre 2023]. Disponible en: <http://cimogsys.espoch.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827>

55. **VALLEJO, Andrea F & BOADA, Carlos.** *Cavia porcellus*. [blog]. Madrid: Bioweb, 2021. [Consulta: 2 diciembre 2023]. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Cavia%20porcellus>
56. **VARGAS P, Ana, GUTIÉRREZ R, Gustavo & MAMANI M, Gerardo.** "Una Aplicación del Muestreo de Gibbs en la Estimación de Parámetros Genéticos en Cuyes Utilizando MCMCglmm". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. [en línea], 2015, (Perú) vol. 26 (2), págs. 182-188. [Consulta: 17 diciembre 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11095>.
57. **VERA-RODRÍGUEZ, José Humberto et al.** "Caracterización nutricional de los residuos orgánicos en la caña de azúcar del cantón La Troncal". *Hombre, Ciencia y Tecnología*. [en línea], 2021, (Ecuador) vol. 25 (2), págs. 110-119. [Consulta: 17 diciembre 2023]. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/441/4412286013/>
58. **YLDEFONSO ROJAS, Nelly.** Caracterización de los sistemas de producción del cuy (*cavia porcellus*) en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, región Cajamarca. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad de Cajamarca, Cajamarca-Chile. 2018. págs. 114-137. [consulta: 2024-02-02]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6524319>
59. **YUPA TENELEMA, Angélica Susana.** Evaluación sensorial a fin de vida útil de la carne de cuy (*Cavia Porcellus*) condimentada envasada al vacío [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador. 2017, págs. 114-137. [consulta: 2023-12-02]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6683>
60. **ZAMBRANO ORELLANA, Edgar.** Utilización de harina de *Leucaena leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador. 2017 págs. 114-137. [consulta: 2023-12-04]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/7090>



ANEXOS

ANEXO A: PESO INICIAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			
		I	II	III	IV
T0	HEMBRA	333,00	324,00	302,00	286,00
T0	MACHO	298,00	302,00	305,00	300,00
T1	HEMBRA	344,00	338,00	349,00	292,00
T1	MACHO	317,00	284,00	285,00	281,00
T2	HEMBRA	351,00	342,00	339,00	318,00
T2	MACHO	310,00	296,00	346,00	338,00
T3	HEMBRA	320,00	287,00	286,00	321,00
T3	MACHO	300,00	284,00	304,00	351,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	16979,97			
Tratamientos	3	3017,09	1005,70	2,37	0,10
Sexo	1	1667,53	1667,53	3,93	0,06
Int. AB	3	2102,59	700,86	1,65	0,20
Error	24	10192,75	424,70		
CV %			6,57		
Media			313,53		

Separación de medias según Tukey.

Tratamientos	Media	Grupo
T0	306,25	a
T1	311,25	a
T2	330,00	a
T3	306,63	a

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	320,75	a
MACHO	306,31	a

ANEXO B: PESO FINAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			
		I	II	III	IV
T0	HEMBRA	883,00	862,00	805,00	865,00
T0	MACHO	702,00	704,00	807,00	901,00
T1	HEMBRA	962,00	787,00	886,00	880,00
T1	MACHO	862,00	749,00	749,00	846,00
T2	HEMBRA	820,00	829,00	938,00	849,00
T2	MACHO	823,00	885,00	901,00	1043,00
T3	HEMBRA	925,00	961,00	963,00	765,00
T3	MACHO	935,00	954,00	934,00	1068,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	238954,72			
Tratamientos	3	69536,09	23178,70	4,26	0,02
Sexo	1	427,78	427,78	0,08	0,78
Int. AB	3	38255,59	12751,86	2,34	0,10
Error	24	130735,25	5447,30		
CV %			8,48		
Media			870,09		

Separación de medias según Tukey.

Tratamientos	Media	Grupo
T0	816,13	b
T1	840,13	ab
T2	886,00	ab
T3	938,13	a

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	873,75	a
MACHO	866,44	a

**ANEXO C: GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO Y
ENGORDE**

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			
		I	II	III	IV
T0	HEMBRA	550,00	538,00	503,00	579,00
T0	MACHO	404,00	402,00	502,00	601,00
T1	HEMBRA	618,00	449,00	537,00	588,00
T1	MACHO	545,00	465,00	464,00	565,00
T2	HEMBRA	469,00	487,00	599,00	531,00
T2	MACHO	513,00	589,00	555,00	705,00
T3	HEMBRA	605,00	674,00	677,00	444,00
T3	MACHO	635,00	670,00	630,00	717,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	223161,88			
Tratamientos	3	68498,13	22832,71	4,36	0,01
Sexo	1	406,13	406,13	0,08	0,78
Int. AB	3	28495,13	9498,38	1,81	0,17
Error	24	125762,50	5240,10		
CV %			13,01		
Media			556,56		

Separación de medias según Tukey.

Tratamientos	Media	Grupo
T0	509,88	b
T1	528,88	b
T2	556,00	ab
T3	631,50	a

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	553,00	a
MACHO	560,13	a

**ANEXO D: CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			
		I	II	III	IV
T0	HEMBRA	1933,46	1933,46	1939,25	1939,25
T0	MACHO	2146,68	2146,68	2138,00	2138,00
T1	HEMBRA	2137,03	2137,51	2137,51	2132,69
T1	MACHO	2137,03	2115,81	2115,81	2132,69
T2	HEMBRA	2138,48	2138,48	2131,73	2131,73
T2	MACHO	2136,55	2136,55	2125,94	2125,94
T3	HEMBRA	2117,74	2117,74	2123,52	2123,52
T3	MACHO	2127,38	2126,90	2126,90	2127,38

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	134792,68			
Tratamientos	3	48893,11	16297,70	566,98	0,00
Sexo	1	19559,26	19559,26	680,45	0,00
Int. AB	3	65650,45	21883,48	761,31	0,00
Error	24	689,87	28,74		
CV %			0,25		
Media			2106,79		

Separación de medias según Tukey.

Tratamientos	Media	Grupo
T0	2039,35	c
T1	2130,76	ab
T2	2133,17	a
T3	2123,89	b

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	2082,07	b
MACHO	2131,51	a

**ANEXO E: CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			
		I	II	III	IV
T0	HEMBRA	6,24	6,38	6,83	5,94
T0	MACHO	9,02	9,07	7,24	6,05
T1	HEMBRA	5,88	8,10	6,77	6,17
T1	MACHO	6,67	7,78	7,79	6,43
T2	HEMBRA	7,75	7,47	6,06	6,84
T2	MACHO	7,09	6,17	6,53	5,14
T3	HEMBRA	5,98	5,37	5,35	8,16
T3	MACHO	5,71	5,41	5,76	5,05

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	35,34			
Tratamientos	3	7,45	2,48	2,88	0,06
Sexo	1	0,08	0,08	0,10	0,76
Int. AB	3	7,13	2,38	2,76	0,06
Error	24	20,68	0,86		
CV %			14,00		
Media			6,63		

Separación de medias según Tukey.

Tratamientos	Media	Grupo
T0	7,10	a
T1	6,95	ab
T2	6,63	ab
T3	5,85	b

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	6,58	a
MACHO	6,68	a

**ANEXO F: PESO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y
ENGORDE**

Tratamientos	Sexo	Repeticiones	
		I	II
T0	HEMBRA	524,00	610,00
T0	MACHO	482,00	635,00
T1	HEMBRA	663,00	621,00
T1	MACHO	595,00	516,00
T2	HEMBRA	528,00	634,00
T2	MACHO	631,00	751,00
T3	HEMBRA	623,00	529,00
T3	MACHO	637,00	771,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	97391,75			
Tratamientos	3	15734,25	5244,75	0,92	0,47
Sexo	1	5112,25	5112,25	0,90	0,37
Int. AB	3	30926,25	10308,75	1,81	0,22
Error	8	45619,00	5702,38		
CV %			12,39		
Media			609,38		

Separación de medias según Tukey.

Tratamientos	Media	Grupo
T0	562,75	a
T1	598,75	a
T2	636,00	a
T3	640,00	a

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	591,50	a
MACHO	627,25	a

**ANEXO G: RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO
Y ENGORDE**

Tratamientos	Sexo	Repeticiones	
		I	II
T0	HEMBRA	65,09	70,52
T0	MACHO	68,47	70,48
T1	HEMBRA	68,92	70,09
T1	MACHO	69,03	68,89
T2	HEMBRA	63,69	67,59
T2	MACHO	71,30	72,00
T3	HEMBRA	67,35	69,15
T3	MACHO	68,13	72,19

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	79,34			
Tratamientos	3	1,33	0,44	0,10	0,96
Sexo	1	20,42	20,42	4,65	0,06
Int. AB	3	22,42	7,47	1,70	0,24
Error	8	35,17	4,40		
CV %			3,04		
Media			68,93		

Separación de medias según Tukey.

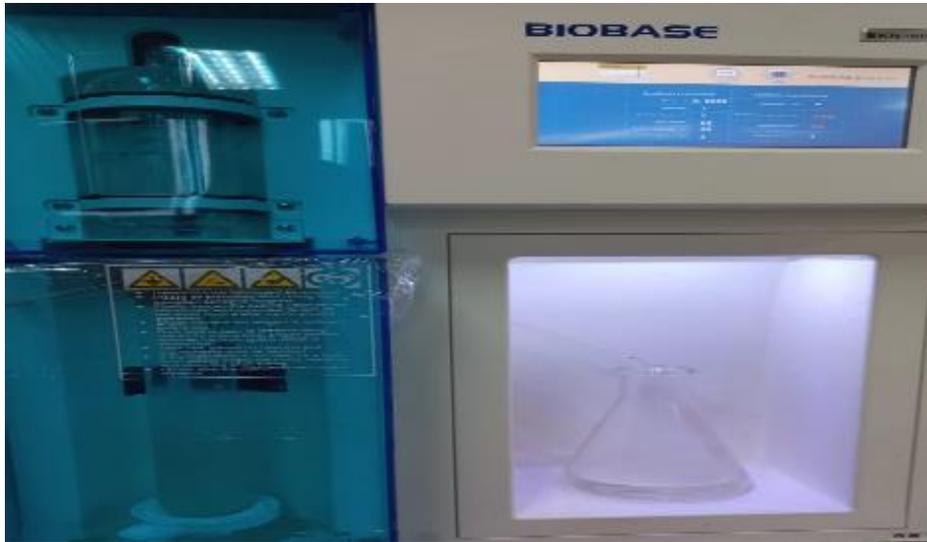
Tratamientos	Media	Grupo
T0	68,64	a
T1	69,23	a
T2	68,65	a
T3	69,21	a

Sexo	Media	Grupo
HEMBRA	67,80	a
MACHO	70,06	a

ANEXO H: ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DEL FORRAJE Y LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	ETAPA	HUMEDAD	MS %	CENIZA %	PROTEINA	FIBRA
T0	crecimiento	13,24	86,76	10,69	18,15	5,49
T0	engorde	12,71	87,29	11,33	17,39	4,45
T1	crecimiento	14,87	85,13	7,53	18,13	6,74
T1	engorde	11,56	88,44	8,36	17,04	6,87
T2	crecimiento	15,23	84,77	7,55	18,11	10,94
T2	engorde	14,03	85,97	10,00	17,14	10,87
T3	crecimiento	13,66	86,34	7,68	18,18	9,87
T3	engorde	11,99	88,01	10,50	17,09	10,05
FORRAJE		83,96	16,04	6,83	8,27	32,95





ANEXO I: PREPARACIÓN DE LA SACCHARINA



ANEXO J: ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES Y CONCENTRADO



ANEXO K: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN.



ANEXO L: PESADO DE LOS CUYES



ANEXO M: ARETEO Y ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES





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

Fecha de entrega: 29/07/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Viviana Andreina Rea Rivera
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
 Ing. Luis Abdón Rojas Oviedo Mgs. Director del Trabajo de Titulación
 Ing. José Luis Carrasco Poma Mgs. Asesor del Trabajo de Titulación