

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



**Rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa -
Ayacucho**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Agroindustrial

Presentado por:

Bach. Wenceslao Espino Huallpa

Asesor:

Mg. Fredy Rober Pariona Escalante

Ayacucho - Perú

2024

DEDICATORIA

A mis padres y hermano (as):

Por darme la vida y cada día estar pendiente en el apoyo emocional, salud y económico, instruyéndome siempre por el camino de los buenos principios, por estar en los momentos que más los necesito en especial para ti papa ahora que descansas en paz solo guíanos el camino. Mi mamita y mi hermano (as) gracias por apoyarme en todo lo que decide.

AGRADECIMIENTOS

- En primer lugar, agradecer a dios por acompañarme en mi camino y a toda mi familia por apoyarme en todo momento.
- A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por haberme acogido en sus aulas universitarias, a los docentes de la facultad de Ingeniería Química y Metalurgia en especial a los ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por brindarme sus valiosos habilidades, experiencias y consejos que me sirven para el desarrollo de mi carrera profesional y en el ámbito laboral.
- De manera especial al Mg. Fredy Rober Pariona Escalante, es docente de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por su asesoramiento en el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Página

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
I. GENERALIDADES.....	10
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	10
1.2. OBJETIVOS.....	11
1.2.1. Objetivo general	11
1.2.2. Objetivos específicos	11
1.3. JUSTIFICACIÓN	11
1.4. IMPORTANCIA	12
II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2. BASES TEÓRICAS.....	15
2.2.1. Cuy.....	15
2.2.1.1. Historia.....	15
2.2.1.2. Descripción zoológica	16
2.2.1.3. Composición química de la carne de cuy	17
2.2.1.4. Características de comportamiento	18
2.2.1.5. Morfología.....	18
2.2.2. Tipos de cuy	19
2.2.2.1. Clasificación por la conformación.....	19
2.2.2.2. Clasificación por el pelaje.....	20
2.2.2.3. Clasificación por la coloración del pelaje.....	20

2.2.3.	Principales líneas y razas de cuyes	21
2.2.4.	Sistema de crianza	22
2.2.5.	Manejo de la reproducción.....	23
2.2.6.	Requerimientos nutricionales del cuy	26
2.2.7.	Sistema de alimentación.....	28
2.2.8.	Alfalfa	30
2.2.9.	Brócoli	31
2.2.9.1.	<i>Taxonomía del Brócoli</i>	31
2.2.9.2.	Morfología del brócoli.....	31
2.2.9.3.	Composición nutricional	32
2.2.9.4.	Rastrojo de brócoli	32
2.3.0.	Maíz	33
2.3.0.1.	Morfología del maíz chala	34
2.3.0.2.	Composición nutricional	34
2.3.0.3.	Rastrojo del maíz chala.....	35
2.3.1.	Alimento balanceado	35
2.3.2.	Conversión alimenticia.....	35
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.1.1.	Hipótesis general	36
3.1.2.	Hipótesis específicas	36
3.2.	VARIABLES E INDICADORES	36
3.2.1.	Variable independiente	36
3.2.2.	Variable dependiente	37
3.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
3.5.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	42
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1.	GANANCIA DE PESO.....	44

4.1.1. Alimento consumido.....	48
4.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	51
4.3. RETRIBUCIÓN ECONÓMICA.....	52
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Composición química de los músculos del cuy	17
Tabla 2 Requerimientos nutricionales del cuy	27
Tabla 3 Estándares nutricionales para cuyes	28
Tabla 4 Clasificación taxonómica de la alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	30
Tabla 5 Valor nutricional de la alfalfa	30
Tabla 6 Clasificación taxonómica	31
Tabla 7 Composición química de la parte comestible (inflorescencia) de brócoli (<i>Brassica oleracea</i>)	32
Tabla 8 Composición química del rastrojo de brócoli	33
Tabla 9 Taxonomía del maíz chala	34
Tabla 10 Composición nutricional	34
Tabla 11 Composición nutricional del rastrojo	35
Tabla 12 Operacionalización de variables de investigación	37
Tabla 13 Tratamientos en estudio	43
Tabla 14 Análisis de varianza	46
Tabla 15 Comparación de medias, ganancia de peso	47
Tabla 16 Alimento consumido, tratamiento 3	50
Tabla 17 Análisis de varianza	51
Tabla 18 Comparación de medias, ganancia de peso	51
Tabla 19 Tabla de económica.	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Valor nutritivo de la carne	18
Figura 2 Diagrama de flujo del desarrollo experimental	38
Figura 3 Tratamiento 0: peso inicial	41
Figura 4 Ganancia de peso tratamiento 0	44
Figura 5 Ganancia de peso tratamiento 1	45
Figura 6 Ganancia de peso tratamiento 2	45
Figura 7 Ganancia de peso tratamiento 3	46
Figura 8 Gráfica de intervalos de ganancia de peso vs tratamiento	47
Figura 9 Alimento consumido, tratamiento 0	48
Figura 10 Alimento consumido, tratamiento 1	49
Figura 11 Alimento consumido, tratamiento 2	49
Figura 12 Gráfica de intervalos conversión alimenticia vs tratamiento	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Datos de ganancia de peso promedio durante el periodo de 9 semanas
Anexo 2	Datos de alimento consumido
Anexo 3	Datos de índice de conversión alimenticia
Anexo 4	Preparación de alimento de rastrojo de brócoli
Anexo 5	Registro de pesos de cada cuy de diferentes tratamientos
Anexo 6	Recolección de los pesos de los tratamientos durante la ejecución

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto del rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes. Se trabajó con 48 cuyes de la raza criolla, con una edad aproximada de 15 a 20 días para realizarla alimentación a diferentes raciones de rastrojo de brócoli y chala de maíz en la etapa de engorde; para ello se trabajó con 4 tratamientos: Testigo T0 (100 % alfalfa), T1 (50 % alfalfa – 25 % brócoli – 25 % chala de maíz), T2 (50 % brócoli – 50% chala de maíz) y T3 (50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), para determinar el análisis de varianza (ANOVA) y de existir diferencias estadísticas significativas se realizó la prueba de comparación de método de Tukey y una confianza de 95%. El uso de rastrojo de brócoli y chala de maíz para alimentar a los cuyes durante la fase de engorde demostró tener un impacto positivo en el rendimiento. Se observó un aumento significativo en el peso corporal y la tasa de crecimiento de los cuyes alimentados. El tratamiento T3 (50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado) presentó una mayor ganancia de peso promedio con un valor de 639,17 g; en comparación con los tratamientos T0 (593,33 g): T1 (610,83 g) y T2 (632,71 g). La ganancia de peso a un nivel de confianza del 95%, indicó una diferencia altamente significativa. La conversión alimenticia a un nivel de confianza del 95%, indicó estadísticamente significativos. Respecto a la conversión alimenticia, tratamiento 3 (T3 = 2,1636 %) muestra un valor superior en términos de conversión alimenticia por lo tanto dicho tratamiento es de menos efectividad, mientras el tratamiento 2 (T2 = 1,5398 %) muestra un valor menor, que es el de mayor efectividad en términos de conversión alimenticia; en comparación con los tratamientos T0 (2,0043%) y T1 (1,9011%). La retribución económica medida en la relación de beneficio costo, resultó el óptimo T2 = 310,76 % en comparación con T0 = 131,27 % T1 = 184,57 % T3 = 101,88 %.

Palabras clave: cuy, rastrojo de brócoli, chala de maíz, engorde.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of broccoli (*Brassica oleracea italica*) and corn stover (*Zea mays*) on the fattening stage in guinea pigs. We worked with 48 guinea pigs of the Creole breed, with an approximate age of 15 to 20 days to feed them different rations of broccoli stubble and corn stover in the fattening stage; for this purpose we worked with 4 treatments: T0 control (100 % alfalfa), T1 (50 % alfalfa - 25 % broccoli - 25 % corn stover), T2 (50 % broccoli - 50 % corn stover) and T3 (50 % alfalfa - 50 % balanced feed). A completely randomized design (CRD) was used to determine the analysis of variance (ANOVA) and if there were significant statistical differences, Tukey's comparison test and a confidence of 95% were used. The use of broccoli stubble and corn stover to feed the guinea pigs during the fattening phase had a positive impact on performance. A significant increase in body weight and growth rate of the fed guinea pigs was observed. Treatment T3 (50 % alfalfa - 50 % balanced feed) presented a higher average weight gain with a value of 639.17 g; compared to treatments T0 (593.33 g): T1 (610.83 g) and T2 (632.71 g). Weight gain at 95% confidence level indicated a highly significant difference. Feed conversion at 95% confidence level indicated a statistically significant difference. Regarding feed conversion, treatment 3 (T3 = 2.1636 %) shows a higher value in terms of feed conversion, therefore this treatment is less effective, while treatment 2 (T2 = 1.5398 %) shows a lower value, which is the most effective in terms of feed conversion, compared to treatments T0 (2.0043%) and T1 (1.9011%). The economic retribution measured in the benefit-cost ratio, resulted in the optimum T2 = 310.76 % compared to T0 = 131.27 % T1 = 184.57 % T3 = 101.88 %.

Key words: guinea pig, broccoli stubble, corn husk, fattening.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, el cuy ha sido una fuente de proteína animal para muchas comunidades, lo que lo convierte en una de las principales fuentes animales de seguridad alimentaria e ingresos para una gran parte de la población rural de América Latina (Cardona, Portillo, Carlosama, & Avellaneda, 2020). En los últimos años, la cría de cuyes ha sido revalorizada no sólo por su alto valor nutricional capaz de combatir la anemia, sino también por generar ingresos adicionales para la familia a través de la venta de productos excedentes (Velis G. M., 2017).

Asimismo, En nuestro país, la cría de cuyes es una actividad que se está desarrollando favorablemente y por tanto es una especie adaptada no sólo a diferentes latitudes, sino también a diferentes tipos de alimentación y por tanto también a los distintos componentes de su reproducción (FAO, 2016).

Una de las principales dificultades durante la crianza de cuy es la escasez de forraje verde durante la época de sequía, ya que su alimentación es muy importante para que pueda nutrirse de manera adecuada y obtener un producto final de calidad (INIA, 2017). Ya que la demanda nacional de cuyes sigue en crecimiento, nos motiva a buscar nuevas opciones de producción, con especial énfasis en el aprovechamiento de subproductos agrícolas, como el rastrojo de brócoli y el rastrojo de maíz, que son fuentes de alimento no convencional a bajo precio (Ahumada, Cheng, & Mantilla, 2018).

Por ello, el estudio actual busca opciones nutricionales para optimizar la producción de cuyes mediante el uso de subproductos en combinación con otros productos para mejorar los parámetros productivos, reducir los costos de producción y obtener la información necesaria haciendo lo que pueda ayudar. Pueden ser utilizados por bajo, intermedio y grandes productores que se dediquen a esta actividad. Durante la realización de este estudio, se aborda la problemática en el primer capítulo, donde se delinearán los objetivos e hipótesis. En el segundo capítulo, se expone el marco teórico, mientras que en el tercero se especifica la metodología utilizada. Los resultados son analizados e interpretados en el cuarto capítulo, seguidos de una discusión pertinente. Además, se incluyen las conclusiones derivadas de los objetivos establecidos y se ofrecen recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación.

I. GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

(Cruz V. A., 2018) La alimentación emerge como un factor crucial que influye significativamente en la rentabilidad de la cría de cuyes. Por ende, la optimización de las raciones alimenticias para potenciar el desempeño de estos animales y disminuir los gastos en alimentación incide directamente en los costos de producción y, consiguientemente, en la salud financiera de los productores.

Además de lo mencionado anteriormente, la falta de conocimiento sobre las líneas genéticas de los cuyes lleva a los productores a adquirir animales que no son adecuados para el aumento de peso. En su mayoría, estas adquisiciones se realizan en plazas comerciales o mercados locales, sin información sobre el origen o la edad de los animales. Esto resulta en un bajo rendimiento productivo y calidad de la carne, junto con un aumento en el tiempo necesario para criar los animales, lo que se traduce en pérdidas económicas (López, 2016).

Es crucial continuar identificando y evaluando recursos alimentarios con capacidad para nutrir a los cuyes. Una alimentación adecuada asegura una óptima salud y desempeño productivo en estos animales, lo que se traduce en una mayor rentabilidad para los productores. (Agronet, 2020).

Según (MIDAGRI, 2023) actualmente la mayoría de las granjas de cuyes en el país presentan una falta de infraestructura y equipamiento que contribuya al desarrollo adecuado de los mismos, por lo tanto, de baja tecnología en el proceso productivo. De igual forma, se debe tener en cuenta que la alimentación de los cuyes es un aspecto crítico, especialmente en la sierra del país, pastos a falta de riego y semilla, lo que dificulta planificar la siembra.

En el distrito de Pacaycasa la crianza de cuyes se da de manera tradicional y sufren altas pérdidas económicas, debido a la constante escasez y el alto costo de forraje verde en temporadas de sequía, donde se ven obligados a liberar al mercado animales que no han alcanzado la edad fisiológica, la vida útil reproductiva y en consecuencia reciben precios que no compensan los costos de producción. Por ende, el principal problema en esta producción es la disponibilidad a bajo costo de alimentos nutritivos que incidan en la ganancia de peso y su rentabilidad a una edad propicia.

Es de conocimiento general que las comunidades rurales realizan un uso deficiente de los residuos agrícolas, y las diversas condiciones climáticas combinadas con muchos factores afectan la productividad de la alfalfa, la producción de éstas casi siempre es escasa y la cantidad de alimento para los cuyes será baja. Por lo tanto, es necesario encontrar mejores alternativas de alimentación para complementar las necesidades nutricionales de los cuyes para lograr mayores rendimientos de ganancia de peso.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

- Determinar el efecto del rastrojo de Brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y Chala de Maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el Distrito de Pacaycasa – Ayacucho.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la ganancia de peso vivo en cuyes alimentados con diferentes racionamientos de rastrojo de Brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y Chala de Maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde.
- Determinar la conversión alimenticia en cuyes alimentados con rastrojo de Brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y Chala de Maíz (*Zea mays*).
- Calcular la retribución económica en cuyes alimentados con rastrojo de Brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y Chala de Maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La alfalfa es la principal fuente que forman la base de la dieta de los cuyes en la localidad de Pacaycasa; se sabe que de la alimentación de estos herbívoros depende el éxito de la producción y su calidad; por ello, brindar alimentos insuficientes en calidad y cantidad conduce a una serie de trastornos; tanto en reproductoras como en la etapa de engorde. Por lo tanto, es importante proporcionar una buena alimentación de acuerdo a sus necesidades nutricionales.

Ante el elevado precio de la alimentación en la cría de cuyes y el crecimiento continuo de la demanda a nivel nacional, se hace imperativo explorar alternativas que hagan uso de subproductos para disminuir los gastos en alimentación. Una opción prometedora ha sido el empleo del rastrojo de brócoli y la chala del maíz, materiales que son descartados en los campos de cultivo de la comunidad Oqoroy del distrito de Pacaycasa, donde la agricultura es una de las principales actividades económicas.

1.4. IMPORTANCIA

En la actualidad la producción de cuyes se ha revalorado en un negocio muy rentable al ser un plato tradicional en nuestra sociedad. El cuy tiene su propia importancia económica, ya que su carne contiene gran cantidad de proteína y se caracteriza por ser una carne nutritiva y ser bajo en grasas, siendo recomendada ser consumida por los niños y adultos unos tres a cuatro veces por semana; además de ser una fuente de ingreso económico para las familias al ser comercializadas.

La carne de cuy desempeña un papel significativo en la dieta equilibrada de las personas y resulta efectiva para combatir la anemia infantil. Abundante en grasas beneficiosas, como los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6, también se recomienda para la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Es por ello que este estudio pretende abordar el reto nutricional de la alimentación de los cuyes por falta de alimento verde (alfalfa) en determinadas épocas del año, incorporando una nueva alternativa al manejo de la alimentación de los cuyes mediante el aprovechamiento de restos agrícolas como es el rastrojo del brócoli y chala de maíz, disminuyendo el costo de producción para un mejor aprovechamiento económico por las familias que se dedican a esta actividad; así motivarlos a la agricultura circular; ya que el abono generado por los cuyes podrá ser utilizados en los campos de cultivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

(Ganchala D. R., 2022) En su trabajo de investigación “Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, barrio el tejár” Se realizó una evaluación sobre la inclusión de bloques nutricionales en la dieta de cuyes en crecimiento y engorde en la provincia de Cotopaxi, específicamente en el cantón Pujilí, Barrio El Tejar. Se examinó la adición de tres niveles de harina de brócoli (5 %, 10 % y 15 %) utilizando un diseño completamente al azar (DCA). Este estudio contó con la participación de 40 cuyes destetados con un peso promedio de 390 gramos. Se encontró que el grupo alimentado con el nivel más alto de harina de brócoli (T3) fue el más preferido, sin embargo, el grupo alimentado con el nivel intermedio (T2) mostró una mayor ganancia de peso y una mejor conversión alimenticia. Se concluyó que la inclusión de harina de brócoli en la fabricación de bloques nutricionales podría representar una opción viable para pequeños y medianos productores de cuyes. Esta práctica ayuda a satisfacer las necesidades nutricionales de los animales y a reducir los costos de mantenimiento y producción durante la etapa de engorde, especialmente en períodos de escasez de forraje verde, como en el verano.

(Gaibor L. M., 2022) En su tesis “Evaluación de raciones alternativas para la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde” se llevó a cabo un estudio con el propósito de evaluar la eficacia de diferentes dietas alternativas para alimentar a los cuyes durante su crecimiento y engorde. Se utilizó un diseño de factores combinados, en el que el factor A representaba dietas alternativas y el factor B representaba el género de cuyes. En comparación con el grupo de control, se realizaron cuatro repeticiones y se asignaron cuatro tratamientos diferentes que incluían diferentes porcentajes de dietas alternativas. Los tratamientos eran T1 (20 % hojas de maíz, 20 % hojas de brócoli y 60 % alfalfa), T2 (30 % hojas de maíz, 30 % hojas de brócoli y 40 % alfalfa), T3 (40 % hojas de maíz, 40% hojas de brócoli y 20 % alfalfa) y T4 (50 % hojas

de maíz, 50 % hojas de brócoli), en comparación en el grupo de control. Se concluyó que el tratamiento más efectivo fue el T2 para los cuyes machos, ya que mejoró las tasas de conversión alimenticia sin afectar su desempeño productivo.

(Cruz V. A., 2018) En su trabajo “Utilización de cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y Criollo mejorado Arequipeño (*Cavia porcellus*) en base a concentrado comercial y alfalfa en el Distrito de Paucarpata – Arequipa”. El propósito del estudio fue examinar cómo diferentes tipos de dietas influyen en el crecimiento y engorde de cuyes de las razas Perú y Criollo mejorado Arequipeño, utilizando concentrado comercial y alfalfa. Se aplicó un diseño de experimento completamente aleatorizado (DCA) con un arreglo factorial 2x4, lo que generó 8 tratamientos con 8 repeticiones. Estos tratamientos se planificaron considerando dos variables: el tipo de cuy (factor A) y la dieta (factor B). Durante el análisis de la ganancia de peso diaria se obtuvieron los siguientes resultados: 15,11; 14,84; 14:37; 14:22, 13:95; 13:56; 11,29 y 10,47 g/día para los tratamientos T4, T3, T8, T7, T2, T6, T1 y T5, respectivamente. El factor B mostró una diferencia estadísticamente significativa ($P = 0.05$), indicando que los cuyes alimentados con concentrado comercial y alfalfa mostraron un mejor rendimiento.

Según (Laqui, 2018) en su trabajo “Alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) con rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea itálica Variedad Plenck*) en la etapa de crecimiento y engorde, tacna – 2017” El objetivo de este estudio fue determinar cómo el rastrojo de brócoli afecta el aumento del peso vivo de los cuyes durante el período de crecimiento y engorde. Se establecieron cuatro grupos de tratamiento: Grupo 1 (40 %), Grupo 2 (50 %), Grupo 3 (60 %) y Grupo de Control (sin rastrojo de Brócoli). Se emplearon ochenta cuyes destetados de la Línea Inti, con una edad inicial de 21 días, los cuales fueron identificados previamente y alojados en jaulas etiquetadas. El período de adaptación abarcó desde los 21 hasta los 28 días de edad, seguido por la fase de crecimiento, que se extendió desde los 28 hasta los 42 días, y finalmente, la etapa de engorde, que continuó desde los 42 hasta los 70 días de edad. Las raciones se formularon utilizando el software pecuario Zlact. Los resultados demostraron que una dieta que contenía un 40 % de rastrojo de brócoli fue más efectiva en términos de aumento acumulado de peso, eficiencia alimenticia y costos de alimentación en comparación con los otros tratamientos.

Para (Velis G. M., 2017) en su trabajo “Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brócoli” El objetivo de este estudio fue analizar los parámetros de producción incluyen consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso

y rendimiento de la carcasa. Se llevaron a cabo comparaciones entre dos dietas que incluían forraje y alimentos balanceados. La diferencia radicó en que el tratamiento uno incluía dos tipos de forraje: rastrojo de brócoli y maíz chala. Los resultados revelaron que los cobayos alimentados con ambas dietas experimentaron un aumento de peso promedio de 734,13 g, moderadamente superior al aumento de peso registrado en los cobayos que consumieron una sola dieta, con un incremento de peso de 696,52 gramos. Se observó una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) en el rendimiento de la carcasa de los animales que recibieron una dieta complementaria (maíz chala y brócoli) en comparación con los animales que solo recibieron brócoli. Durante la etapa de crecimiento-ceba, se recomienda agregar rastrojo de brócoli y maíz chala en días alternos para obtener un producto más uniforme y con un mayor peso en el mercado.

(Guamaní & Quintana, 2016) En su estudio titulado "Elaboración de un balanceado a partir de residuos vegetales de brócoli (*Brassica oleracea*) y zanahoria (*Daucus carota*) en tres concentraciones, fortificado con alfalfa (*Medicago sativa* L.) y pecutrin para cuyes de engorde", El balanceado se desarrolló utilizando tres formulaciones diferentes y dos genotipos de cuyes (criollo y mejorado) durante una etapa de engorde de diez semanas. Se utilizó un método estadístico A*B+2, en el cual se evaluaron seis combinaciones de residuos vegetales de brócoli y zanahoria enriquecidos con alfalfa y pecutrin para producir una dieta balanceada para cuyes de engorde. Se determinó que el mejor tratamiento fue el T6 a 3B2, que consistía en un 45 % de brócoli, un 25 % de zanahorias, un 25 % de alfalfa y un 5 % de pecutrin, lo cual resultó en una mejora significativa en la ganancia de peso durante las diez semanas, alcanzando 801,28 g con una dieta balanceada de 2293,16 g y una conversión de 2,8949.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Cuy

2.2.1.1. Historia

El cuy es originario de América del Sur y fue criado en las regiones andinas de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Durante al menos 3.000 años, fue la principal fuente de alimento de los indígenas que lo domesticaron. Después de la conquista de españoles y mestizos, continuó su crianza y cuidado. Actualmente, los cuyes se crían en áreas rurales y suburbanas de estos países (Castro, 2012).

Así, desde tiempos muy remotos, La cría de cuyes se extendió principalmente en las poblaciones de la sierra peruana, luego de que su diversidad se iniciara con la migración

de sus habitantes a las principales ciudades de la costa peruana. Esto generó una demanda significativa de carne de esta raza en la mayoría del país y otras áreas similares de países cercanos, se puso a prueba el potencial mercado externo que representa las colonias andinas establecidas en los países como los EE. UU., Japón y otros (Ttito, 2014).

En Perú, el gobierno trabaja para mejorar la raza de cuyes, criando animales de carne como fuente de alimento para la población. Las especies actualmente mejoradas en este país son aquellas que ofrecen las mejores ventajas en términos de reproducción, convertibilidad y cualidades organolépticas de su carne (Castro, 2012).

Según el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) el cuy (*Cavia porcellus*) es un animal vivíparo, por lo que es necesario vigilar el periodo de gestación, y es un mamífero, por lo que sus crías requieren leche materna para sobrevivir. Puede que tenga más de dos cachorros, pero solo tiene dos tetillas para alimentarlos. Así mismo, son animales que pesan alrededor de un kilogramo y tienen diferentes tipos de pelaje que varían en color, longitud y textura según la especie.

El cuy es conocido con diferentes nombres dependiendo del país. En Perú, el término "cuy" proviene del vocablo quechua "quwi", que significa 'conejo'. En otras naciones de la región se le llama "cuyo", "cuye" o "curí"; mientras que en España es reconocido como "cobayo" o también como "conejillo de Indias" (Chirinos, y otros, 2008).

El cobayo se ha adaptado a una amplia gama de alimentos, desde desechos de cultivos y cocina hasta piensos y concentrados. La alimentación es crucial para la crianza de cuyes porque determina la productividad y calidad de los animales (Castro, 2012), así mismo, este animal se adapta a diversas condiciones climáticas, desde tierras bajas hasta altitudes de más de 4500 metros sobre el nivel del mar, tanto en zonas frías como cálidas (Chirinos, y otros, 2008).

2.2.1.2. Descripción zoológica

El cuy se encuentra en la siguiente clasificación en la escala zoológica según el Instituto Nacional de Innovación Agraria (Gade 1967, Cbrera y Yepez 1960, Cabrera 195, Ellerman 1940):

Reino	: Animal
Phylum	: Vertebrata
Sub-phylum	: Gnathostomata
Clase	: Mammalia (mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Sub-clase	: Theria (mamífero vivíparo)
Infra-clase	: Eutheria
Orden	: Rodentia
Sub-orden	: Hystricomorpha
Familia	: Caviidae (roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. Y 3 post.)
Género	: Cavia
Especie	: Cavia aperea aperea Erxleben
	: Cavia aperea aperea Lichtenstein
	: Cavia cutleri King
	: Cavia porcellus Linnaeus
	: Cavia Cobaya

2.2.1.3. Composición química de la carne de cuy

Investigaciones realizadas por la Universidad Nacional Agraria de La Molina (UNALM) demuestran que la carne del cuy es rica en proteínas, minerales y baja en grasas.

Tabla 1

Composición química de los músculos del cuy

Genotipo	% Humedad	% Mat. seca	% Proteína	% grasa	% Ceniza
Perú	74,41	25,59	19,34	4,16	1,16
Andina	73,90	26,10	19,26	4,89	1,09
Inti	73,76	26,24	19,14	5,06	1,11
Inka	73,84	26,17	20,36	4,09	1,13
Merino	75,58	24,42	19,86	2,66	1,13
Criollo	73,61	26,39	19,80	4,29	1,13

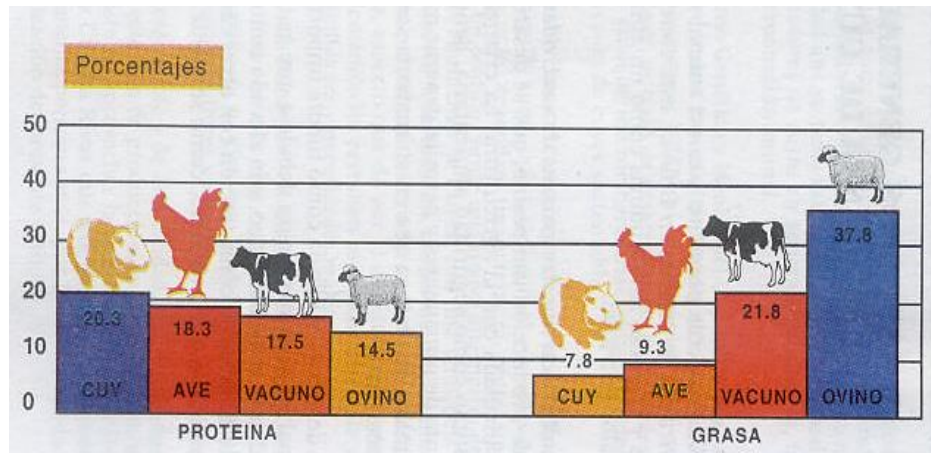
Fuente: (Higaonna, Muscari, Chauca, & Astete, 2008)

Así mismo, (Rico & Rivas, 2013) La carne de cuy se utiliza como una fuente excepcional de proteína animal en la dieta, dada su excelente calidad, alto valor biológico, alto

contenido proteico y bajo contenido en grasas respecto a otras carnes. Estas cualidades hacen que este producto sea muy deseable.

Figura 1

Valor nutritivo de la carne



Fuente: (Rico & Rivas, 2013)

2.2.1.4. Características de comportamiento

Los conejillos de indias son criados como mascotas en diversos países o como sujetos de experimentación en bioterios, debido a su temperamento apacible, que se logra mediante un mantenimiento intensivo en condiciones de cautiverio controladas; algunas líneas albinas son seleccionadas por su docilidad. La elección del cuy como animal para la producción de carne se basó en su rápida madurez y alta fertilidad, aunque su docilidad fue un factor indirecto considerado. Sin embargo, manejar machos en grupos grandes presenta dificultades. A partir de la semana 10, se producen enfrentamientos que pueden causar daños en la piel, lo que conlleva a una disminución en las tasas de conversión de alimento y a la necesidad de incrementar la renovación de las camas de crecimiento. Por otro lado, las hembras suelen ser más dóciles, lo que permite manejarlas en grupos más numerosos (Chauca, 1997).

2.2.1.5. Morfología

Desde el nacimiento, su cuerpo es alargado y cubierto de pelo. La forma de caminar de los machos y la ubicación de los testículos hacen que sea difícil determinar el sexo de libre sujetador y observar los órganos genitales (Chauca, 1997).

Cabeza: El tamaño del cuerpo en comparación con su volumen es relativamente grande, De forma cónica y de longitud variable según el tipo de animal.

Las orejas suelen ser colgantes, aunque en algunos ejemplares pueden estar erectas debido a que son más pequeñas; estas pueden estar casi desnudas, pero bien irrigadas. Los ojos son redondos y vivos, con colores que varían entre negro y rojo, con tonalidades que van desde claro hasta oscuro. El hocico presenta una forma cónica y pequeñas fosas nasales, con el labio superior bifurcado y el inferior intacto. Los incisivos, alargados y curvados hacia adentro, crecen de manera continua; no tienen colmillos y los molares son de ancho considerable (Chauca, 1997).

- **Cuello:** Grueso, musculoso y bien adherido al cuerpo, está compuesto por siete vértebras, de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados (Chauca, 1997).
- **Tronco:** De forma cilíndrica, consta de trece vértebras dorsales que sostienen un par de costillas que se articulan con el esternón, las tres últimas son flotantes (Chauca, 1997).
- **Abdomen:** Como base anatómica tiene siete vértebras lumbares, tiene un gran volumen y capacidad.
- **Extremidades:** Generalmente cortas, extremidades anteriores más cortas que las posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en la parte anterior y uñas grandes y gruesas en la parte posterior. El número de dedos varía de tres en las extremidades posteriores a cuatro en las anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en los pies (Chauca, 1997).

2.2.2. Tipos de cuy

Para estudiar tipos y variedades, los cuyes se agruparon según su tipo de cuerpo, forma y longitud del pelaje y tonos de pelaje.

2.2.2.1. Clasificación por la conformación

Se presentan dos tipos de cuyes, los cuales se clasifican en tipos A y B. Tienen diferentes orígenes en base a cuyes de las regiones norte y sur del país.

- **Tipo A:** Corresponde a los cuyes mejorados con un físico enmarcado por un paralelepípedo, clásico para las razas de carne. La tendencia es producir animales que sean de buena longitud, profundidad y anchura. Esto expresa el más alto grado de desarrollo muscular, fijado sobre una buena base ósea. Tienen un temperamento tranquilo, responden eficazmente a un buen manejo y tienen una buena tasa de conversión alimenticia (Chauca, 1997).
- **Tipo B:** se refiere a cobayos con aspecto angular, en los que el cuerpo es poco profundo y poco desarrollado muscularmente.

La cabeza es triangular, alargada. Tienen una gran variedad de tamaños de orejas. Es muy nervioso, lo que lo hace difícil de manejar (Chauca, 1997).

2.2.2.2. Clasificación por el pelaje

El pelaje de los cobayos es muy heterogéneo, con diferentes formas de inserción y longitudes de pelaje.

- Tipo 1:

El cuy peruano de carne se distingue por su pelaje corto, recto y adherido al cuerpo, siendo esta la variante más común. En ocasiones, puede aparecer un vértice en la frente. Este tipo de cuy se encuentra en colores sólidos, ya sean claros, oscuros o combinados, y se destaca por su rendimiento como fuente de carne. (Chauca, 1997).

- Tipo 2: de pelaje liso y corto, pero con glóbulos o rosetas más o menos repartidas por todo el cuerpo, realzando el aspecto del animal. Tiene buenas características cárnicas, pero su rentabilidad es inferior al del tipo uno (Vivas & Carballo, 2009).
- Tipo 3: El cuerpo tiene un pelo largo y fuerte con rosetas. Debido a que la mayoría de los nutrientes se utilizan para el desarrollo del cabello, no se recomienda para la productividad de carne. La aparición del vello en el área genital dificulta el apareamiento (Vivas & Carballo, 2009).
- Tipo 4: Presenta un pelaje rizado, una característica que se manifiesta principalmente al nacer y que tiende a desaparecer a medida que el animal crece, adoptando una textura erizada. Este cambio es más pronunciado en condiciones de alta humedad relativa. Tanto la cabeza como el cuerpo tienen una forma redondeada y un tamaño mediano. Se distingue por su buena musculatura y por la infiltración de grasa, lo que resalta el sabor de su carne. La variabilidad en sus parámetros productivos y reproductivos le otorga un potencial considerable como productor de carne (Chauca, 1997).

2.2.2.3. Clasificación por la coloración del pelaje

Los cambios en los tonos de color debido a los cambios de temperatura en los cuyes se pueden observar en los animales jóvenes, a medida que el frío se intensifica, los colores se oscurecen. Hay que señalar una característica muy específica del pelaje de la cobaya, a saber, que la base del pelaje es blanca en el caso de los pelajes claros y ligeramente gris en el caso de los oscuros. A medida que se alcanza la punta, el color del pelaje se intensifica y comienza a parecerse al color del pelaje del animal (Chauca, 1997).

- **Pelaje simple:** Se compone de capas de un solo color, entre las que se pueden distinguir: blanco, bayo (amarillo), alazán (rojizo), violeta, negro.
- **Pelaje compuesto:** Estos son tonos formados por pelos de dos o más colores: Moros y lobos.
- **Overos.** Estos cuyes tienen una combinación de dos colores que siempre incluyen manchas blancas, las cuales pueden ser dominantes o no. La designación de cada variante se basa en el color predominante seguido de "overo" y el otro color presente; por ejemplo, overo bayo (blanco amarillo), bayo overo (amarillo blanco), overo alazán (blanco rojo), alazán overo (rojo blanco), overo moro (blanco moro), moro overo (moro blanco), overo negro (blanco negro) y negro overo (negro blanco).
- **Fajados:** Los colores están divididos en partes o franjas de diferentes colores.
- **Combinados:** Exponer secciones con formas irregulares y varios colores (Chauca, 1997).

2.2.3.Principales líneas y razas de cuyes

El desarrollo del cuy como animal de carne se llevó a cabo principalmente por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria (INIA) del Perú, aunque también se incluyeron contribuciones de destacadas universidades e investigadores privados. Varios conjuntos genotípicos diferentes. Las siguientes razas y líneas de cuyes se desarrollaron en estos centros:

- **Perú:** La raza de carne producida por INIA y liberada en 2004, su color de pelaje es preferentemente blanco con rojo, pelaje liso y pegado al cuerpo, sin rizos (tipo 1), caracterizado por precocidad, aumento de peso de 800 g a los 2 meses y conversión alimenticia de 3,8 con concentrado balanceado. Su fecundidad es de 2,3 nacidos vivos (Vivas & Carballo, 2009).
- **Andina:** La raza fue desarrollada por INIA y lanzada en 2005, fue seleccionada por el tamaño de la camada independientemente del peso y se distinguió por su fertilidad, produciendo 3,2 crías por parto y más crías a la vez. Su color de pelaje es preferentemente blanco, con pelaje liso adherido al cuerpo y ojos negros (Vivas & Carballo, 2009), Se adapta perfectamente a las condiciones de la costa, la sierra y la selva alta, desde el nivel del mar hasta los 3500 metros sobre el nivel del mar (Rubio, 2018).
- **Inti:** El INIA creó la raza y la presentó oficialmente en 2014. Se basó en la selección por maduración temprana ajustada por fertilidad. Se caracteriza por una orientación de doble propósito (carne y prolífico), con predominio del color bayo con el blanco, a

veces con remolino en la cabeza, cabello liso pegado al cuerpo y ojos negros. Es natural y adecuado para áreas de sierra (Rubio, 2018).

- **Cieneguilla:** El genotipo fue desarrollado por la Universidad Agraria de La Molina; Difiere en rugosidad y velocidad de crecimiento, es un híbrido generada por el cruce de cobayas de diferentes orígenes (Rubio, 2018).
- **Yauris:** Desde 1974, la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) ha desarrollado esta línea comercial a través del Programa Universitario de Investigación en Cuyes bajo la dirección del ingeniero Luis Aliaga Rodríguez. El objetivo era aumentar el tamaño y el peso de la cría (Rubio, 2018).
- **Huancayo:** El Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) desarrolló este genotipo que se caracteriza por la fertilidad, la precocidad, la producción de carne y la buena capacidad maternal (Rubio, 2018).

2.2.4. Sistema de crianza

Respecto al sistema de crianza de los cuyes, se ha podido distinguir tres niveles diferentes de producción, caracterizados por la función que cumple en el contexto de la unidad productiva. Se han identificado los siguientes sistemas de cultivo: familiar, familiar-comercial y comercial. En las zonas rurales, el desarrollo de la crianza implicó el paso de los productores de cuyes por tres sistemas (Chauca, 1997).

- **Crianza familiar**

Este método de crianza garantiza la seguridad alimentaria de la familia y es prevalente en áreas rurales, sin embargo, la dieta de los cuyes es insuficiente ya que se basa en la ingestión de desperdicios de cocina y algunos tipos de pasto. El entorno de crianza suele ser la cocina, donde el fogón proporciona la fuente de calor necesaria y protege a los cuyes de variaciones abruptas de temperatura (Ataucusi, 2015).

- **Crianza familiar – comercial**

Este tipo de crianza, ha evolucionado a partir de la crianza familiar organizada y se limita a las zonas rurales cercanas a las ciudades para realizar y ofrecer la venta de sus productos. En estos centros de producción ya se brindan el acceso de conexión de carreteras y que permiten que los cuyes tengan salida para la venta o ingresen intermediarios. Esta última opción no siempre es la mejor ya que suele ofrecer precios bajos (Chauca, 1997).

El germoplasma dominante en el mejoramiento familiar-comercial es el mestizo que se obtiene cruzando criollos con "mejorados". Se utilizan métodos de crianza más avanzados, lo que se refleja en la composición de lotes, donde un tercio de la población son reproductores (Chauca, 1997).

(Ataucusi, 2015) Nos dice que nace de una crianza familiar próspera, ya que los excedentes que se utilizaban para el consumo familiar se destinaban a la venta, obteniendo pequeños ingresos.

La dieta suele basarse en subproductos agrícolas, pastos cultivados y, en algunos casos, se complementa con alimentos balanceados. Periódicamente se realizan campañas sanitarias para combatir los ectoparásitos (Chauca, 1997).

- **Crianza comercial**

En este tipo de crianza se invierten recursos económicos que incluyen construcción de infraestructura, compra de reproductores, venta de alimentos, dietas balanceadas, botiquines veterinarios y mano de obra. Los costos de producción deben estimarse para obtener un producto económicamente viable (Ataucusi, 2015).

Según (Chauca, 1997) la distribución no es extensa, es limitada principalmente a las áreas rurales cercanas a los valles. Esta actividad constituye es primordial la ocupación en las empresas agrícolas, las cuales operan de manera eficiente y emplean tecnologías avanzadas. Existe una tendencia hacia el uso de líneas genéticas selectas de cuyes, así como convertidores de alimento altamente productivo y eficiente. El desarrollo de este sistema facilitará el suministro de carnes de cuyes en zonas metropolitanas en la actualidad tienen escasez de este producto.

2.2.5. Manejo de la reproducción

El desarrollo de toda explotación pecuaria depende de la correcta gestión de las distintas etapas de producción. En cualquier sistema de producción de cuyes, el empadre, el destete, la cría y la recria tiene los pasos tan críticos para los cuales se deben aplicar alternativas técnicas adecuadas teniendo en cuenta los conocimientos fisiológicos y del medio ambiente (Chauca, 1997).

- **Empadre**

Cuando una cobaya llega a la pubertad, se vuelve fértil, en su etapa óptima inicia su primer ciclo estral el cual hembra y macho ya puede estar cubierto por el macho (Vivas & Carballo, 2009)

Según el Instituto Nacional de Innovación Agraria, esta etapa es cuando los mejores cuyes machos se emparejan con hembras que están listas para reproducirse. Las hembras se consideran listas para aparearse cuando alcanzan los 700 g a los 2,5 meses de edad. Por otro lado, los cuyes machos para la cría deben ser mayores y más grandes que las hembras. Debe tener 3 meses o más.

Los machos son polígamos, esto quiere decir que deben acompañarle entre 6 y 10 hembras, lo que depende del área de la poza. Los machos deben permanecer en la poza durante toda la etapa reproductiva para aprovechar el celo que se produce durante 3 - 4 horas después del nacimiento de las crías (Ataucusi, 2015).

Según (Vivas & Carballo, 2009) se conocen varios sistemas empadre, ya sean sistemas continuos, discontinuos o post destete:

- **Sistema continuo**

Consiste en colocar permanentemente a la hembra reproductora con el macho durante la época de reproducción (año 1), el macho aprovecha el celo posparto de la hembra dado que éste se presenta durante 2-3 horas después del parto; tiene un 85% de posibilidades de aprovechamiento (Vivas & Carballo, 2009).

Sistema discontinuo: Los machos se separan antes de una semana del parto y se vuelve a poner a los veinte y uno días para que las hembras descansen y se recuperen sexualmente, en el marco de este sistema, El celo posparto no es beneficioso para las hembras y se producen cuatro partos al año (Vivas & Carballo, 2009).

- **Gestación**

La gestación dura de 59 a 72 días, con una duración al promediar de 67 a 68 días (9 semanas). Comienza con la gestación de la hembra y finaliza con el parto. Básicamente, cuanto más grande es la descendencia, más corto es el período de gestación (Vivas & Carballo, 2009).

Si una hembra preñada está desnutrida y no tiene suficiente agua, puede tener un aborto. Es importante recordar que los conejillos de Indias obtienen su agua del pasto fresco y de buena calidad y así garantizar el aprovechamiento de sus nutrientes necesarios (Vivas & Carballo, 2009).

- **Parto**

Tras la concluida el periodo de preñez se produce el parto, que no requiere asistencia, suele producirse por la noche y tiene una duración de 10 a 30 minutos. El número de

crías nacidos puede variar de 1 a 7. La madre se come la placenta y limpia a los recién nacidos, que nacen bien desarrollados y con pelo, ojos abiertos y comienzan a alimentarse a las pocas horas de nacer (Rico & Rivas, 2013).

- **Lactación**

La lactancia se refiere al lapso en el cual una madre nutre a su cría con leche desde el momento de su nacimiento hasta que se produce el destete, con una duración promedio de alrededor de 2 semanas. En el transcurso del comienzo de esta etapa, la madre produce calostros, que proporciona protección y fortaleza a enfermedades. Poco después de nacer, las crías comienzan a ser amamantadas. Durante este tiempo, las crías empiezan aumentar sus pesos a dos veces, subrayando la importancia de proporcionarles una cantidad adecuada de alimento de alta calidad. Cuando el alimento no se da en cantidad suficiente, los animales jóvenes no tienen indicadores adecuados de aumento de peso (Vivas & Carballo, 2009).

El INIA menciona que la lactancia puede durar de 2 a 3 semanas, dependiendo del tamaño de las crías y el clima en el que se crían. En climas más fríos, las crías se quedan con sus madres durante tres semanas para que se mantengan calientes.

- **Destete**

Según el INIA el destete debe hacerse en la segunda o tercera semana de vida. Cuando las madres dejan de producir leche y los gazapos pueden consumir alimentos. Cuando éstos son separados de sus madres se debe registrar su peso, que se duplicará entre el nacimiento y el destete. De igual forma, es importante determinar el sexo de las crías para que puedan ser ubicados adecuadamente en pozas o jaulas de crianza.

Cada cría se sostiene boca arriba y se observan sus genitales para determinar su sexo. El área genital de las hembras tiene la forma de "V", y los machos una especie de letra "i" claramente diferenciada (Vivas & Carballo, 2009).

- **Recrías y Engorde**

La recría es la etapa desde el destete hasta el engorde. Los destetados se mantienen en jaulas donde se mantienen limpios y secos en cantidades de ocho a diez cuyes de la misma característica del sexo, de acuerdo con el tamaño de la poza o jaula, en la que se puede mantener un lote de hasta 10 machos y 15 hembras. Se debe proporcionar una nutrición adecuada tanto en cantidad como en calidad para que se desarrolle satisfactoriamente. Durante esta fase se produce un rápido crecimiento y los animales

responden bien a una dieta equilibrada. La etapa de recría dura entre 45 a 60 días, dependiendo de la línea y el alimento utilizado, es recomendable no demorarla demasiado para evitar peleas entre machos que se pueden herir y deteriorar la calidad de la carcasa o canal (Vivas & Carballo, 2009).

Los cobayos empiezan a engordar hasta alcanzar en peso vivo de aproximadamente 750 - 850 g, este peso es requerido por el mercado, para llegar un peso óptimo de una calidad de alimentación y una dieta equilibrada de concentrado de balanceado, es posible conseguir un cuy con un peso ideal (1000 gramos) para su consumo en 3 meses. (Vivas & Carballo, 2009).

2.2.6. Requerimientos nutricionales del cuy

Cualquier aprovechamiento ganadero depende de la nutrición, ya que un suministro de suficiente nutrición aumenta la productividad. Conocer las necesidades nutricionales de los cobayos nos ayudará a diseñar una dieta equilibrada que satisfaga sus exigencias de reparación, desarrollo y eficiencia. Hasta el momento no se ha sido establecido los nutricionales de los cuyes de carne en distintas etapas fisiológicas. De la misma manera que otros animales, que necesitan los siguientes nutrientes: agua, proteínas (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requisitos dependen de la edad, el estado fisiológico, el genotipo y el ambiente en el que ocurre la reproducción. (Chauca, 1997).

El INIA nos dice que los conejillos de indias se alimentan en pastos debido a su alta preferencia. Los pastos también sirven como fuente de agua, por lo que cuando los pastos no están frescos, se debe prestar atención al suministro de agua.

Proteínas: Son importantes ya que construyen los músculos, el pelo y los órganos internos del cuerpo. Los alimentos más ricos en proteínas son las legumbres: maní forrajero, kudzu, alfalfa, trébol, etc. (Vivas & Carballo, 2009)

Carbohidratos: El organismo recibe la energía necesaria para mantenerse, crecer y reproducirse. Los alimentos con azúcar y almidón son ricos en carbohidratos. Todos los cereales, como el sorgo, el maíz, el trigo y sus derivados, son las principales fuentes de energía (Vivas & Carballo, 2009).

Minerales: Estos forman principalmente huesos, músculos, nervios y dientes. No es necesario añadir minerales a la dieta de los conejillos de Indias si reciben suficiente alimento. Los ingredientes de minerales del suelo afectan el contenido en el pasto (Vivas & Carballo, 2009).

Vitaminas: Activan las funciones corporales. Ayudan a los animales a crecer más rápido, mejorar su reproducción y proteger contra diversas enfermedades, la vitamina más importante en la dieta de una cobaya es la vitamina C (Vivas & Carballo, 2009).

Fibra: La importancia de la fibra en la dieta de un conejillo de indias es que ralentiza el paso de los alimentos a través del tracto digestivo, lo que ayuda en la digestión de los nutrientes. La falta de fibra en la dieta de los animales atrofia el crecimiento de los animales, lo que conduce a la reducción del proceso productivo (Solorzano & Sarria, 2014).

Energía: La energía desempeña un papel crucial en la alimentación de los cuyes, ya que proporciona la energía necesaria para sostener funciones metabólicas esenciales relacionadas con el crecimiento, mantenimiento y reproducción. Principalmente, esta energía proviene de carbohidratos derivados de productos vegetales (Solorzano & Sarria, 2014).

Tabla 2

Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Concentración en la dieta
Energía digestible (Mcal/Kg)	3,0
Proteína (%)	18,0
Fibra (%)	15,0
Aminoácidos (%)	
Lisina	0,8
Metionina	0,4
Metionina + Cistina	0,6
Argenina	1,2
Treonina	0,6
Tripófano	0,2
Minerales (%)	
Calcio	0,8
Fósforo	0,4
Sodio	0,2
Vitaminas (%)	
Vitamina C (mg/100g)	20,0

Fuente: NRC (1995) citado por (Solorzano & Sarria, 2014)

Agua: Aunque el agua no constituye un nutriente por sí sola, desempeña un papel crucial para los animales al estar directamente vinculada a funciones vitales como el transporte de nutrientes y desechos, los procesos metabólicos, la producción de leche

y la regulación de la temperatura corporal (Solorzano & Sarria, 2014). Por costumbre, los cuyes tienen prohibido beber agua; lo que sugiere que esta no era una práctica común de reproducción. Al ser herbívoros, los cobayos siempre han tenido una dieta de hierbas suculentas para satisfacer sus necesidades de agua (Chauca, 1997).

Tabla 3

Estándares nutricionales para cuyes

Nutrientes	Unidades	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18 - 22	13 - 17
Agua	mL	32- 40	50	65 – 80
Energía digestible (ED) base húmeda	(kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 - 17	8 – 17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8 – 1,0
Fosforo	(%)	0,8	0,8	0,4 – 0,7
Magnesio	(%)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3
Potasio	(%)	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4
Vitamina c	(mg)	200	200	200

Fuente: Caycedo, 1992 citado por (Chauca, 1997). Nutrient Requirements of Laboratory Animals, 1990.

2.2.7. Sistema de alimentación

La investigación en la nutrición nos permite las exigencias adecuadas para que los animales lleguen a la máxima productividad, sin embargo, la cría exitosa requiere un buen manejo de los sistemas de alimentación, ya que no solo se trata de nutrición aplicada, sino también de un arte complejo en el que los principios nutricionales y económicos juegan un papel importante (Chauca, 1997).

Según (Vivas & Carballo, 2009); el sistema de nutrición para cuyes es de acuerdo a la aclimatación, es según los recursos de nutrición y los costos durante todo el año. Dependiendo el modelo de criado y base de alimentación, Hay tres sistemas de alimentación disponibles: base forraje, base mixta y base concentrada.

- **Alimentación en base a forraje**

Esta dieta se basa en el uso exclusivo de forraje como fuente de alimento, lo que implica una gran dependencia de su disponibilidad. Esta dependencia está estrechamente ligada a la estacionalidad de la producción de forraje, siendo esta la principal fuente de

nutrientes, y es crucial garantizar una ingesta suficiente de vitamina C (Vivas & Carballo, 2009).

(Solorzano & Sarria, 2014) Nos menciona que su principal ventaja es reducir el gasto o costo del producto alimenticio; mientras que uno de sus principales inconvenientes es que el alimento, por su valor nutritivo y grado de digestibilidad, no permite que los cuyes satisfagan plenamente sus necesidades nutricionales y da baja productividad.

Los cuyes suelen ingerir alrededor del 30 % de su peso vivo en alimento verde y tienen la capacidad de consumir una amplia variedad de alimentos. Aunque la alfalfa se considera el alimento ideal para los cuyes, en ocasiones no está disponible en ciertos momentos o regiones del país. En tales casos, es posible recurrir a otros tipos de alimentos para alimentar a los cuyes (Vivas & Carballo, 2009).

- **Alimentación mixta**

- La cantidad de alimento verde disponible fluctúa a lo largo del año, con épocas de alta producción y momentos de escasez debido a la falta de agua de lluvia o riego. En estas circunstancias, es crucial considerar la alimentación de los cuyes, ya que es necesario buscar opciones alternativas, como la utilización de alimento concentrada, cereales o subproductos de la industria (como el afrecho, y cascarillas de trigo), para complementar su dieta (Chauca, 1997).

Así, el forraje proporciona un aporte adecuado de fibra y vitamina C y ayuda a cubrir parcialmente algunos requerimientos nutricionales, mientras que los piensos concentrados complementan una buena dieta al cubrir los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas (Vivas & Carballo, 2009).

- **Alimentación a base de concentrado**

Este sistema consiste en proporcionar una dieta equilibrada como única fuente de nutrientes, que debe ir siempre acompañada de agua. La justificación de este sistema radica en el hecho de que existen muchas zonas o épocas de reproducción en las que la búsqueda de alimento es esporádica, limitada o restringida. Así, al utilizar un alimento balanceado como único alimento, no se equivoque al formular o preparar una ración prioritaria, el punto más importante para este sistema es la deficiencia orgánica que presenta el cuy en la síntesis de la vitamina C, por tanto, debe administrarse de manera directa y estable, incorporarse al balanceado o disolverse en agua (Solorzano & Sarria, 2014).

2.2.8. Alfalfa

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es el recurso de alimentación animal más utilizado en el mundo. Por su facilidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales y propiedades nutricionales, es una de las leguminosas más importantes. La alfalfa es una especie adaptada a una amplia gama de condiciones climáticas, y sus prados pueden encontrarse a altitudes de 700 a 4000 m.s.n.m., con temperaturas diarias de 15 a 25 °C. (Flórez, 2015). El cultivo de alfalfa tiene muchas ventajas, incluido su valor como fuente natural de nutrientes como proteínas, fibra, vitaminas y minerales, su papel en la preservación de la vida silvestre. Debido a su capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno, la alfalfa es esencial para reducir la cantidad de energía necesaria para su cultivo y ayuda a los cultivos subsiguientes a crecer (Rosado, 2011).

Tabla 4

Clasificación taxonómica de la alfalfa (Medicago sativa)

Reino	: Vegetal
Clase	: Angiospermas
Subclase	: Dicotiledónea
Familia	: Leguminosa
Subfamilia	: Papilionácea
Genero	: Medicago
Especie	: Sativa
Nombre científico	: <i>Medicago sativa</i>
Nombre vulgar	: Alfalfa

Fuente: (Gutiérrez & Pombosa, 2016)

La alfalfa, Además, a pesar de su bajo contenido de nitrógeno, tiene un alto valor energético. Además, tiene minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. (Gaibor L. M., 2022).

Tabla 5

Valor nutricional de la alfalfa

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

Fuente: (Gaibor L. M., 2022)

2.2.9. Brócoli

El brócoli se encuentra dentro de la familia de las plantas crucíferas que comprende la col, la coliflor y otras plantas; su nombre botánico es *Brassica oleracea*. El brócoli es un cultivo que se puede cultivar en cualquier momento de la época y esencial climas templados y frescos para un crecimiento óptimo. A menudo, el riego es abundante en la etapa de brote y moderado durante la etapa de desarrollo (Ganchala D. R., 2022).

2.2.9.1. Taxonomía del Brócoli

El brócoli es una especie de planta dicotiledónea, que pertenece a la familia de las crucíferas conocida como *Brassica oleracea L. var. italica Plenck*, Esta hortaliza tiene una estrecha relación genética con otras hortalizas que componen las variedades botánicas de la misma especie. Se dice que la relación taxonómica entre el brócoli y la coliflor es muy estrecha, y hay evidencia que apunta a un posible papel del brócoli como padre de la coliflor debido a su estructura floral menos compleja (Toledo, 2003).

Tabla 6

Clasificación taxonómica

Descripción	Nombre
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisión	<i>Angiospermae</i>
Genero	<i>Brassica</i>
Especie	<i>oleracea</i>
Clase	<i>Dicotyledoneae</i>
Subclase	<i>Archichlamydeae</i>
Familia	<i>Cruciferas</i>
Orden	<i>Rhoedales</i>
Nombre común	Brócoli

Fuente: (Vargas, 2007)

2.2.9.2. Morfología del brócoli

- Raíces: Raíz cónica compuesta por raíces secundarias y superficiales.
- Tallo: Tengo un tamaño muy ramificado y abundante frondoso.
- Hojas: Se encuentran estrechas y rectas las hojas.
- Pella: Granos translúcidos o gránulos de tamaño levemente más pequeño con una externa muy profunda.
- Flores: Las flores del brócoli son medianas, cruciformes, de color amarillo.

- Fruto: Vaina con valva ligeramente convexa con nervio longitudinal.
- Semillas: Redondas y rosadas (Guamaní & Quintana, 2016).

2.2.9.3. Composición nutricional

El brócoli es muy importante nutricionalmente, ya que contiene una gran cantidad de fibra, minerales y vitaminas. En particular, es una buena fuente de vitamina C y ácido fólico (Saavedra, 2022).

Tabla 7

Composición química de la parte comestible (inflorescencia) de brócoli (Brassica oleracea)

Composición de la Parte Comestible (100 g)	Base fresca	Base seca
Humedad %	91,00	--
Materia seca %	9,00	100,00
Proteína %	2,65	29,44
Grasa %	0,66	7,33
Carbohidratos %	5,24	58,22
Sales minerales:		
Calcio mg	47,68	529,78
Fósforo mg	66,22	735,77
Hierro mg	0,86	9,55
Sodio mg	27,15	301,66
Potasio mg	325,16	3612,89

Fuente: (Toledo, 2003)

2.2.9.4. Rastrojo de brócoli

El rastrojo de brócoli son residuos agrícolas de su cultivo (*Brassica oleracea L.var. italica Planck*), estos restos consisten en partes aéreas sin cortar, hojas, tallos y/o yemas de inflorescencias inmaduras. Tras eliminar la parte comestible formada por floretes inmaduros, se obtienen tallos de brócoli, que se utilizan para alimentar cabras, cobayas y otros animales (Velis G. M., 2017).

Tabla 8*Composición química del rastrojo de brócoli*

Composición (%)	Santa Cruz (2006)		Campos (2007)	
	Base Fresca	Base Seca	Base Fresca	Base Seca
Humedad	85,62		79,18	
Materia Seca	14,38	100,00	20,82	100
Proteína Total	2,63	18,28	4,37	20,99
Fibra Cruda	2,02	14,04	3,04	14,60
Extracto Etéreo	0,39	2,71	0,62	2,98
Extracto No Nitrogenado	7,76	53,96	9,88	47,45
Cenizas	2,00	13,90	2,92	14,03

Fuente: (Laqui, 2018)

2.3.0. Maíz

Se trata de una planta monocotiledónea que se encuentra cultivando a lo largo del mundo y es uno de los alimentos fundamentales de diversos pueblos (Gaibor L. M., 2022).

El maíz chala está disponible durante el período de enero a abril en la Sierra, y durante todo el año en la costa (Velis G. M., 2017). Debido a su origen y diferenciación evolutiva, las especies de plantas difieren, entre otras cosas, en su estructura física y composición química. En gran medida, las diferencias anteriores hacen que las especies sean más o menos preferidas, más o menos apetecibles, más o menos tóxicas y más o menos nutritivas para el consumo de animales. En términos de características nutricionales, la mayoría de los alimentos clasificados como forrajes son ricos en fibra cruda y bajos en contenido relativo de proteína y energía (Jara, 2020).

Tabla 9*Taxonomía del maíz chala*

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Subclase	<i>Commelinidae</i>
Orden	<i>Poales</i>
Familia	<i>Poaceae</i>
Subfamilia	<i>Panicoideae</i>
Tribu	<i>Andropogoneae</i>
Genero	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mays</i>

Fuente: (Saldaña, 2018)**2.3.0.1. Morfología del maíz chala**

Forma un tallo erecto y fuerte, característica que distingue a esta planta de casi todos los demás cereales que tienen un tallo hueco; La altura varía mucho, desde más de 60 cm en algunas variedades enanas hasta 3 m a más; miden en un promedio 2,4 m; las hojas alternas son extensas y angostos (Saldaña, 2018).

2.3.0.2. Composición nutricional

La comida de maíz es un alimento esencial en energía, menor cantidad en proteínas y en minerales. Al contener una gran cantidad de almidón, no es un alimento que aporte un alto contenido en hidratos de carbono estructurales (Gaibor L. M., 2022).

Tabla 10*Composición nutricional*

Humedad	Materia Seca	Proteína Cruda	Fibra Cruda	Extracto Etéreo	Ceniza
82	18	12,25	33,35	2,59	10,30
78,42	21,58	10,45	25,03	1,52	6,66
69,40	30,60	6,2	25,70		

Fuente: (Velis G. M., 2017)

2.3.0.3. Rastrojo del maíz chala

El rastrojo es el desecho que se encuentra después de la recolección del maíz, es una composición de residuos de tallos y hojas que se encuentran en el suelo después de la recolección (Gaibor L. M., 2022).

Tabla 11

Composición nutricional del rastrojo

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

Fuente: (Velis G. M., 2017)

2.3.1. Alimento balanceado

Es un alimento equilibrado, que contiene una mezcla de micro y macro elementos, que brindan al sistema cardiovascular los nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. El proceso de elaboración de alimentos equilibrados debe centrarse en la calidad de diversas materias primas utilizadas en su fabricación, sus procedimientos, almacenamiento y distribución con el fin de asegurar la seguridad del alimento equilibrado terminado (Adorati, Gramajo, Rassol, & Sisto, 2019).

2.3.2. Conversión alimenticia

En animales en crecimiento, se expresa como la relación entre la cantidad de la dosis consumida y el peso ganado durante el período de prueba. Esta relación se conoce comúnmente como la relación de conversión alimenticia, que incluye la cantidad total de alimento consumido, tanto para el crecimiento como para el mantenimiento de tejidos; el incremento de peso es significativo, ya que depende del tipo de dieta, calidad de los alimentos, ingredientes, calidad, textura (Iza, 2018).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Hipótesis general

El uso del rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) con chala de maíz (*Zea mays*) tiene un efecto positivo en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa – Ayacucho.

3.1.2. Hipótesis específicas

- La alimentación con diferentes racionamientos de rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde mejora la ganancia de peso vivo en cuyes.
- La conversión alimenticia en cuyes alimentados con rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) es menor por lo menos en uno de los tratamientos propuestos.
- La retribución económica en cuyes alimentados con rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde es mayor al menos en uno de los tratamientos propuestos.

3.2. VARIABLES E INDICADORES

3.2.1. Variable independiente

La variable independiente estará determinada por los diferentes racionamientos de alimentación.

- 100 % alfalfa (testigo)
- 50 % alfalfa – 25 % brócoli – 25 % chala de maíz
- 50 % brócoli – 50 % chala de maíz
- 50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado

3.2.2. Variable dependiente

- Peso ganado en la etapa de engorde [g]
- Factor conversión alimenticia [%]
- La retribución económica [S/]

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de las variables tanto dependiente e independiente se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 12

Operacionalización de variables de investigación

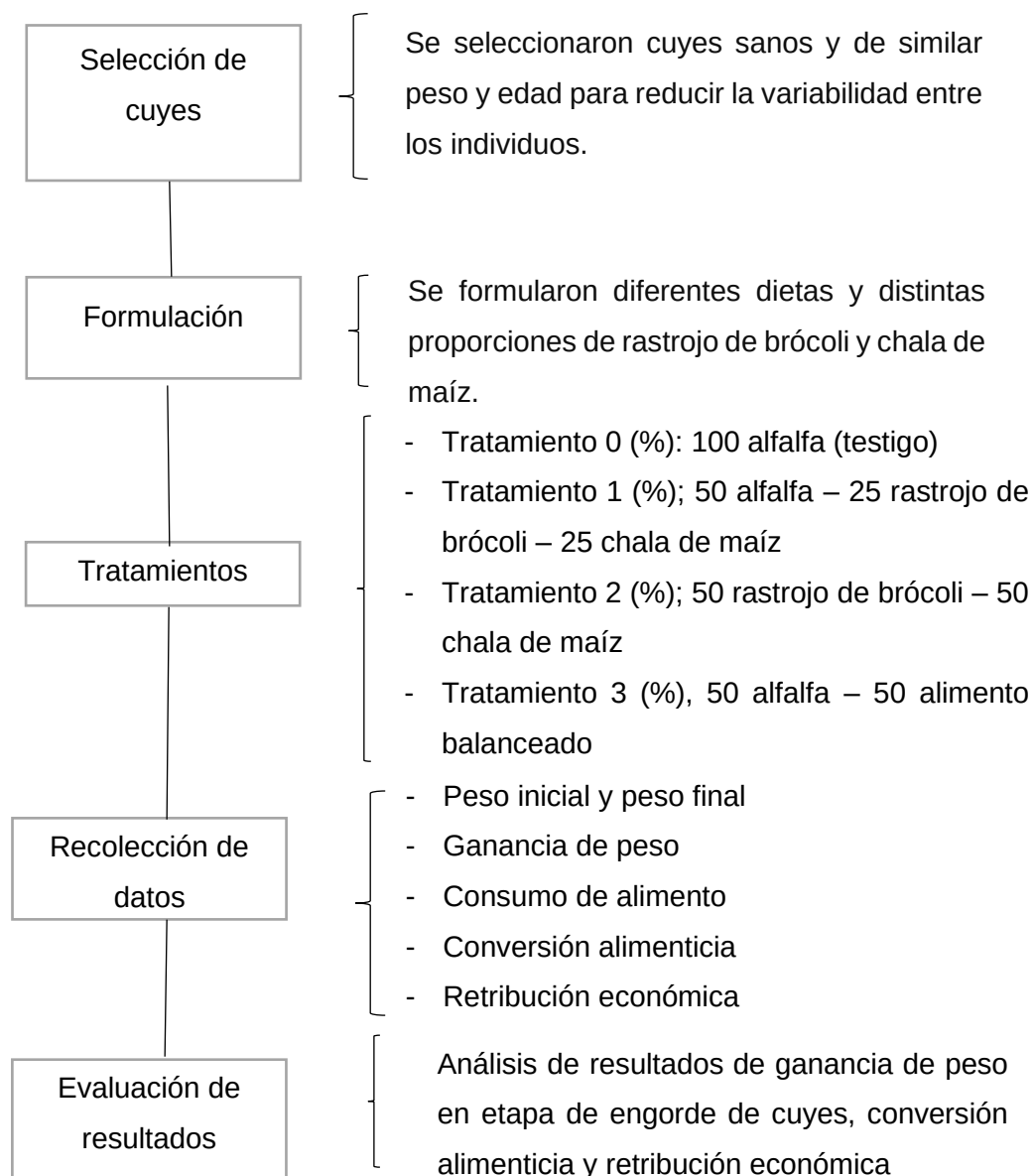
	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE				• 100% alfalfa (testigo)
	Racionamiento de alimento	Alimentar a los cuyes durante la fase de engorde	Raciones (%)	• 50 % alfalfa – 25 % brócoli – 25% chala de maíz
				• 50 % brócoli – 50 % chala de maíz
				• 50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado
DEPENDIENTE		• Peso ganado en la etapa de engorde	Pesado del cuy durante la etapa del engorde	Pesos g
		• Factor conversión alimenticia	Cálculo de la relación del consumo del alimento sobre la ganancia de peso	kg de alimento, kg de peso %
		• La retribución económica	Cálculo de costo de producción	Costos fijos, costos variables Soles

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El desarrollo experimental para la recolección de datos se desarrolló de acuerdo al diagrama mostrado:

Figura 2

Diagrama de flujo del desarrollo experimental



3.4.1. Selección de cuyes

Se llevó a cabo una cuidadosa selección de cuyes, priorizando aquellos que presentaban un estado de salud óptimo, además de poseer un peso y edad similares. Esta rigurosa selección se realizó con el fin de minimizar la variabilidad entre los individuos, lo que garantiza una mayor precisión en los resultados del estudio.

Los gazapos fueron adquiridos de la comunidad de Oqoroy y de Compañía, una vez adquiridos, se procedió a seleccionar cuyes con una edad aproximada de 15 a 20 días y un peso promedio de 301,98 g.

Esta selección meticulosa se fundamenta en la necesidad de contar con un grupo homogéneo de sujetos de investigación, lo cual facilita la interpretación de los resultados y aumenta la validez de cualquier conclusión obtenida.

3.4.2. Formulación

Se desarrollaron diversas formulaciones de dietas, cuidadosamente diseñadas para satisfacer las necesidades nutricionales específicas de los cuyes en estudio. Estas formulaciones incluyeron diferentes proporciones de rastrojo de brócoli y chala de maíz, permitiendo así explorar el impacto de estas variables en la salud y el rendimiento de los animales. La selección de los ingredientes y la manipulación de las proporciones se basaron en estudios científicos sobre la dieta ideal para cuyes, teniendo en cuenta factores como el contenido de nutrientes, la digestibilidad, entre otros. Este enfoque garantiza que las dietas sean equilibradas y adecuadas para promover el crecimiento, la salud y el bienestar de los cuyes en el estudio.

3.4.3. Tratamientos experimentales

El trabajo de investigación se efectuó con cuatro (04) tratamientos con tres (03) repeticiones. Los tratamientos fueron aplicados en un total de 4 pozas, cada una albergando un grupo de cuyes. La investigación se llevó a cabo utilizando un total de 48 cuyes, divididos equitativamente entre machos y hembras, con una edad aproximada de 15 a 20 días en el momento de inicio del estudio.

Durante el período experimental, se recopilaron datos sobre varios parámetros, incluyendo la ganancia de peso de los cuyes, su conversión alimenticia y la retribución económica asociada con cada tratamiento.

- Tratamiento 0: Consistió en un grupo de 12 cuyes, distribuidos en pozas con una subdivisión de 2 cuyes machos y 2 cuyes hembras en cada repetición. Se evaluaron la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la retribución económica utilizando una dieta compuesta al 100% de alfalfa.
- Tratamiento 1: Este tratamiento también contó con un grupo de 12 cuyes, divididos en pozas con la misma subdivisión que el Tratamiento 0. Se evaluaron los mismos parámetros utilizando una dieta compuesta por un 50% de alfalfa, un 25% de rastrojo de brócoli y un 25% de chala de maíz.

- Tratamiento 2: Similar al Tratamiento 1, este grupo de 12 cuyes se distribuyó en pozas con la misma subdivisión que los tratamientos anteriores. Se evaluaron los mismos parámetros utilizando una dieta compuesta por un 50% de rastrojo de brócoli y un 50% de chala de maíz.
- Tratamiento 3: Este tratamiento también incluyó un grupo de 12 cuyes distribuidos de la misma manera que los tratamientos anteriores. Se evaluaron los mismos parámetros utilizando una dieta compuesta por un 50% de alfalfa y un 50% de alimento balanceado.

3.4.4. Recolección de datos

a) Evaluación de peso inicial y final

Para determinar el peso inicial de cada cuy, se registraron los pesos individuales al inicio del estudio. Este proceso se llevó a cabo mediante un registro detallado que abarcaba cada uno de los cuyes. A lo largo de las 09 semanas de duración de la investigación, se continuó monitoreando el peso de los cuyes hasta alcanzar el peso final deseado.

b) Evaluación de ganancia de peso

Para monitorear la ganancia de peso, se llevó a cabo un seguimiento riguroso del peso de los cuyes dos veces por semana, específicamente los días domingo y miércoles. Este proceso se realizó utilizando una balanza digital. La fórmula utilizada para calcular el aumento de peso se fundamentó en la diferenciación entre el peso final y el peso inicial de cada cuy:

$$\text{Ganancia de peso (GP)} = \text{Peso final (PF)} - \text{Peso inicial (PI)}$$

Esta metodología permitió obtener datos detallados sobre la evolución del peso de los cuyes a lo largo del período de estudio.

Para garantizar un manejo adecuado de los gazapos, se siguen varios procedimientos específicos:

- Para el consumo de alfalfa, se realiza el corte un día antes de su suministro. Después del corte, se deja reposar para prevenir la formación de gases y diarrea.
- El rastrojo de brócoli se prepara cortándolo en rodajas y se deja deshidratar de forma natural durante 4 a 5 días, asegurando una deshidratación homogénea.

Posteriormente, se permite un reposo mínimo de 12 a 15 horas para que pierda el calor y los gases acumulados.

- La chala de maíz se alimenta en forma picada para facilitar la digestión de los cuyes.
- La alimentación se administra de acuerdo con los tratamientos establecidos, con repeticiones tanto por la mañana como por la tarde, ajustadas según el consumo de alimento de cada animal, con el objetivo de lograr un aumento de peso óptimo.

Para los distintos tratamientos, al comenzar la instalación en las pozas, se llevó a cabo la pesada inicial de cada cuy, con una edad aproximada de 15 a 20 días, para determinar su peso inicial. Este proceso se realizó utilizando una balanza digital de alta precisión. La evaluación del peso de los animales se realizó de manera habitual durante un período de nueve (09) semanas. Se realizaron mediciones de peso dos veces por semana, específicamente los días domingo y miércoles, con el objetivo de evaluar la ganancia de peso a lo largo del tiempo y verificar la eficacia de los diferentes tratamientos en términos de crecimiento.

Figura 3

Pesado inicial de los tratamientos



Tratamiento: 0



Tratamiento: 1



Tratamiento: 2



Tratamiento: 3

c) Consumo de alimento

Para evaluar el consumo de alimento de cada tratamiento y repetición, se llevó a cabo una medición del consumo de alimento en gramos. Desde el inicio de la instalación en el galpón, se registró el peso del alimento ofrecido a medida que los cuyes ganaban peso. El alimento se proporcionaba dos veces al día, por la mañana y por la tarde, de acuerdo con el consumo.

Cada fin de semana, los días domingos, se procedía a pesar el alimento no consumido o rechazado por los cuyes. La cantidad de alimento consumido se determinaba restando el peso del alimento ofrecido del peso del alimento rechazado, utilizando la fórmula:

$$\text{Alimento consumido (AC)} = \text{Alimento ofrecido (AO)} - \text{Alimento rechazado (AR)}$$

d) Determinación de la conversión alimenticia

Para evaluar la conversión alimenticia de los cuyes, se consideró la relación entre el alimento consumido por los cuyes y la ganancia de peso obtenida. Con la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{A.C.}{G.P.}$$

Donde:

C.A.: conversión alimenticia

A.C.: alimento consumido total (g) (ofrecido – rechazado)

G.P.: ganancia de peso total (g)

e) Evaluación de retribución económica

Se llevó a cabo una evaluación del costo de producción que abarcó desde el inicio de los tratamientos, así como la adquisición de materiales y el seguimiento durante toda la etapa de crianza de los cuyes.

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Egreso neto}} \times 100$$

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Este trabajo de investigación se llevó a cabo utilizando el diseño completamente al azar (DCA), con cuatro (04) tratamientos y tres (03) repeticiones. Para realizar los análisis pertinentes, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) con el fin de determinar las diferencias significativas e identificar el tratamiento mejor adecuado para la nutrición de los cuyes durante el período de engorde.

Tabla 13*Tratamientos en estudio*

Tratamientos	Sexo	Código	Rep.	Cant.	Subtotal
Testigo (100 % alfalfa)	M	T ₀ M	3	2	6
	H	T ₀ H	3	2	6
50 % alfalfa – 25 % brócoli – 25 % chala de maíz	M	T ₁ M	3	2	6
	H	T ₁ H	3	2	6
50 % brócoli – 50% chala de maíz	M	T ₂ M	3	2	6
	H	T ₂ H	3	2	6
50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado	M	T ₃ M	3	2	6
	H	T ₃ H	3	2	6
TOTAL					48

Para el procesamiento y análisis de datos del presente trabajo, se utilizó programas como Minitab y Microsoft Excel. Los datos recolectados se procesaron utilizando el análisis estadístico mediante el diseño completamente al azar (DCA), donde cada tratamiento será expresado y comparado mediante la ecuación:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor estimado de la variable dentro del experimento

μ = Media general

τ_i = Efecto de los tratamientos

ε_{ij} = Error experimental

$i = 1, 2, \dots, t$; tratamientos

$j = 1, 2, \dots, r$; muestras o repeticiones

Los resultados procesados se presentan de forma clara y ordenada en tablas, figuras y otros formatos relevantes que se presentan en el capítulo siguiente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

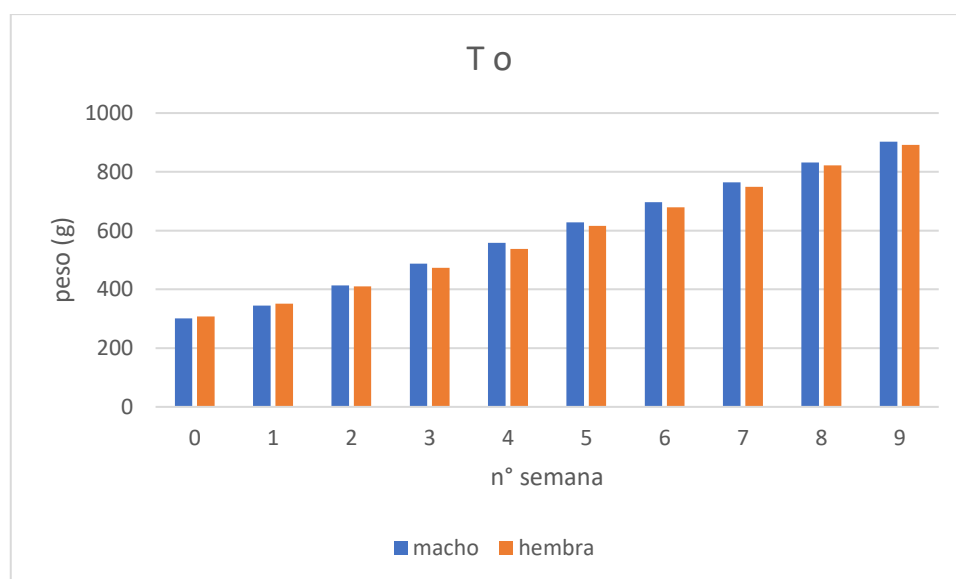
4.1. GANANCIA DE PESO

Los resultados para la ganancia de peso fueron obtenidos utilizando el software Minitab y se empleó un diseño completamente al azar (DCA) para llevar a cabo el análisis. Además, se analizó el comportamiento del peso durante el período experimental utilizando Microsoft Excel para complementar los resultados obtenidos con el software Minitab.

Gráfica de comportamiento de peso durante el periodo de la experimentación.

Figura 4

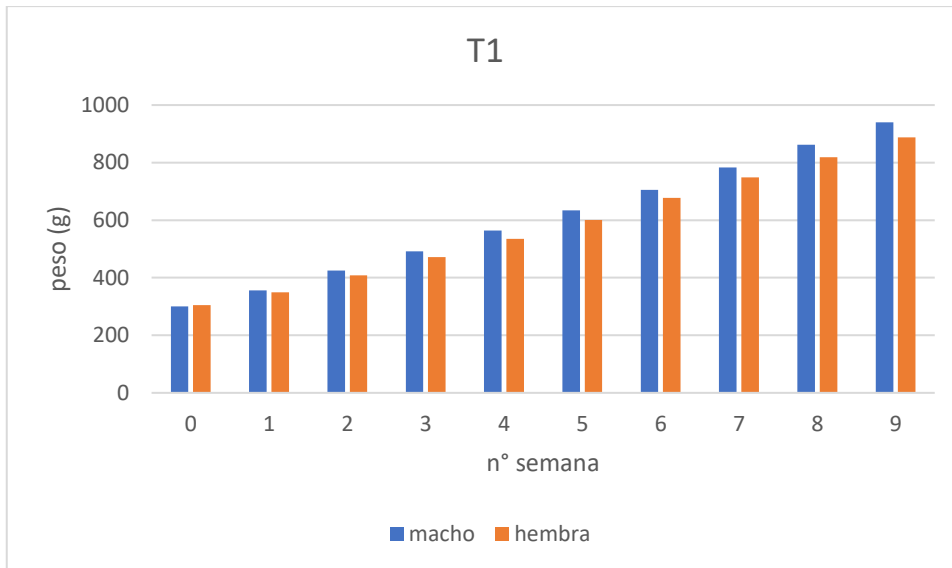
Ganancia de peso tratamiento 0



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T0), en el cual se administró una dieta compuesta exclusivamente de alfalfa, se observó un incremento en el peso promedio levemente cada semana en los cuyes (hembras y machos).

Figura 5

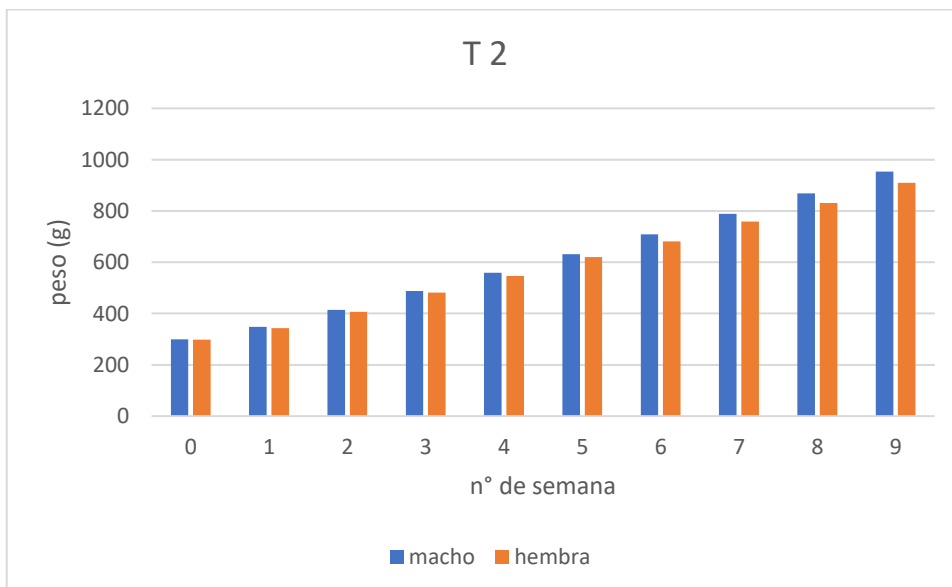
Ganancia de peso tratamiento 1



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T1), en el cual se administró una dieta compuesta por 50 % alfalfa – 25 % brócoli – 25 % chala de maíz, se observó un incremento en el peso promedio levemente cada semana en los cuyes (hembras y machos).

Figura 6

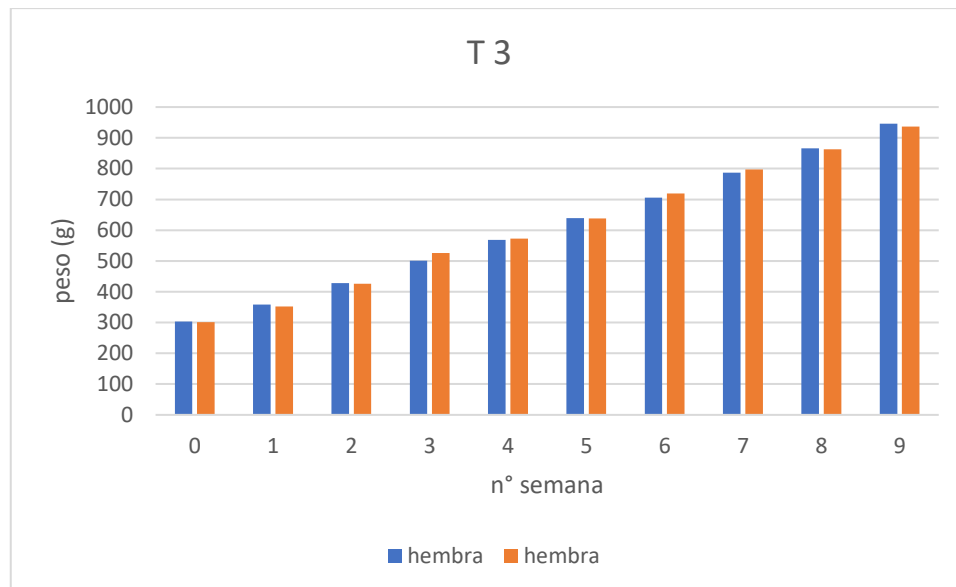
Ganancia de peso tratamiento 2



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T2), en el cual se administró una dieta compuesta por 50 % brócoli – 50% chala de maíz, se observó un incremento en el peso promedio levemente cada semana en los cuyes (hembras y machos)..

Figura 7

Ganancia de peso tratamiento 3



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T3), en el cual se administró una dieta compuesta por 50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado, se observó un incremento en el peso promedio levemente cada semana en los cuyes (hembras y machos).

De las figuras mostradas se deduce lo siguiente: se observó un aumento de peso promedio en los cuyes (tanto hembras como machos) durante el periodo de 9 semanas de cada tratamiento inicial. Cada tratamiento mostró resultados positivos en términos de aumento de peso, destacando la influencia de diferentes combinaciones de alimentos, desde una dieta exclusiva de alfalfa (T0) hasta combinaciones variadas que incluían brócoli, chala de maíz y alimento balanceado (T1, T2 y T3).

Tabla 14

Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Sec.	Contribución	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	3	3089	0,19 %	3089	1030	19,42	0,000
Semana	9	1606894	99,72 %	1606894	178544	3366,85	0,000
Error	27	1432	0,09 %	1432	53		
Total	39	1611416	100,00 %				

El análisis de varianza, con un nivel de confianza del 95%, indica que los datos tienen una diferencia altamente significativa y que existen al menos 2 tratamientos diferentes.

Información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%.

Tabla 15

Comparación de medias, ganancia de peso

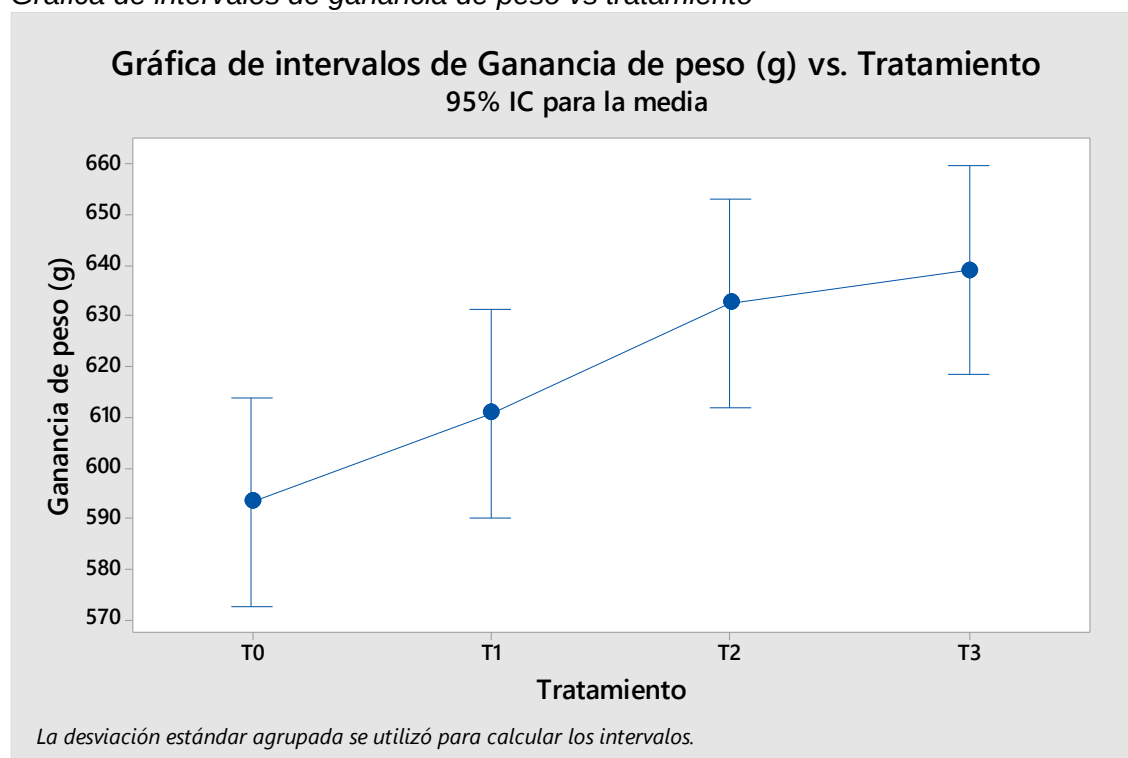
Tratamiento	N	Media	Agrupación
T3	10	611,854	A
T2	10	596,833	B
T1	10	593,250	B
T0	10	588,313	B

Nota. Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según la tabla 15, se observa que el tratamiento 3 tiene una mayor ganancia de peso promedio, ya que resulta en un mayor peso para los cuyes. Además, los tratamientos 0, 1 y 2 no muestran diferencias estadísticamente significativas entre sí.

Figura 8

Gráfica de intervalos de ganancia de peso vs tratamiento



La gráfica de intervalos de ganancia vs tratamiento revela que el tratamiento 3 (T3) sobresale como el más efectivo en términos de ganancia de peso, en comparación con los tratamientos T0, T1 y T2.

Estos hallazgos sugieren que sustituir la dieta de control por hojas de maíz y brócoli resulta en un mayor aumento de peso para los cuyes, corroborando lo mencionado por

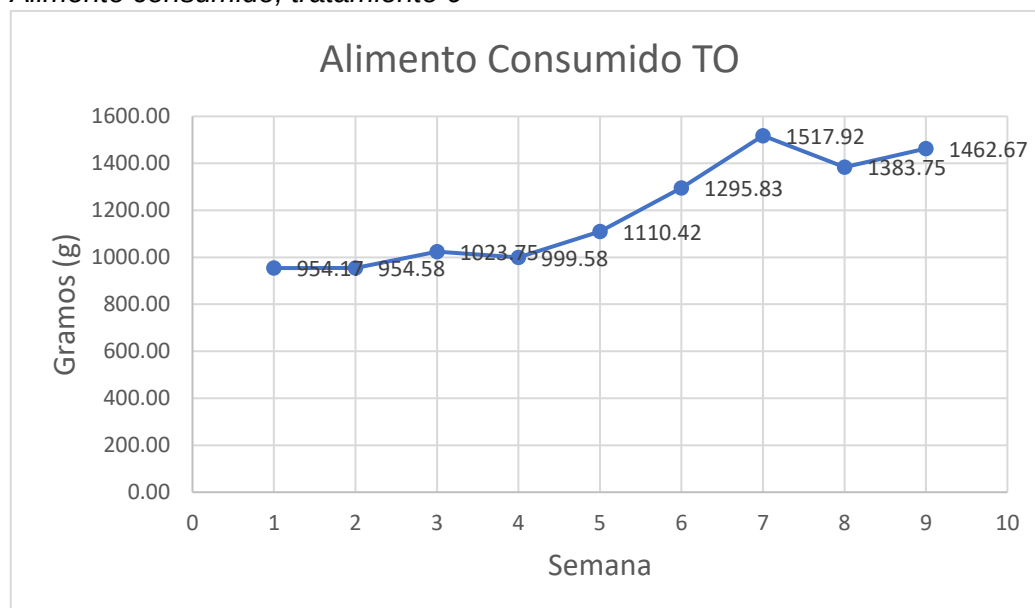
Valverde (2016, p.30). La alta densidad nutritiva de la alfalfa permite combinarla con otros alimentos con bajo contenido de nitrógeno.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran similitudes con los hallazgos de Sayay (2010, p. 49), quién observó el cremento en el peso de 450,50 g al proporcionar forraje de maíz blanco. Además, estos resultados muestran una mejora significativa en comparación con los datos registrados por Vivanco (2019, p.45), quien hizo llegar beneficios de peso de 282,65 g y 364,88 g al utilizar hojas de maíz (choclo) y brócoli, respectivamente. Esto confirma lo mencionado por Valverde (2016, p.62) sobre la influencia de la calidad de los alimentos en el rendimiento de los cuyes durante la fase de engorde. Las diferencias en la calidad y cantidad de alimentos proporcionados, así como la variabilidad genética de los animales, podrían ser la causa de las diferencias entre los estudios mencionados.

4.1.1. Alimento consumido

Figura 9

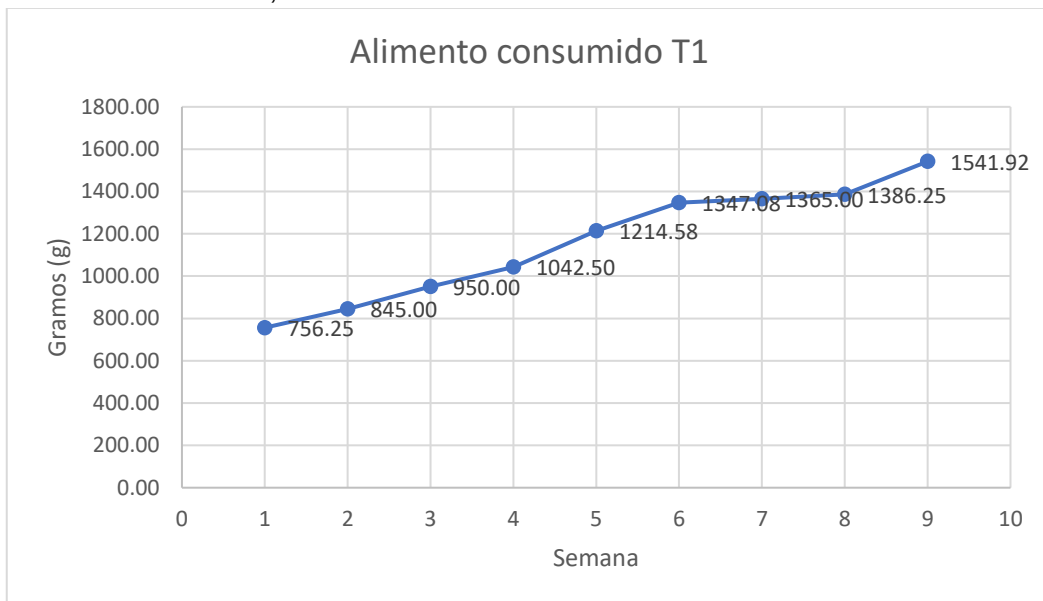
Alimento consumido, tratamiento 0



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T0), en el cual se administró una dieta compuesta exclusivamente de alfalfa, se observó un aumento de alimento consumido en los cuyes hasta la obtención de peso promedio final de 1462,67 g.

Figura 10

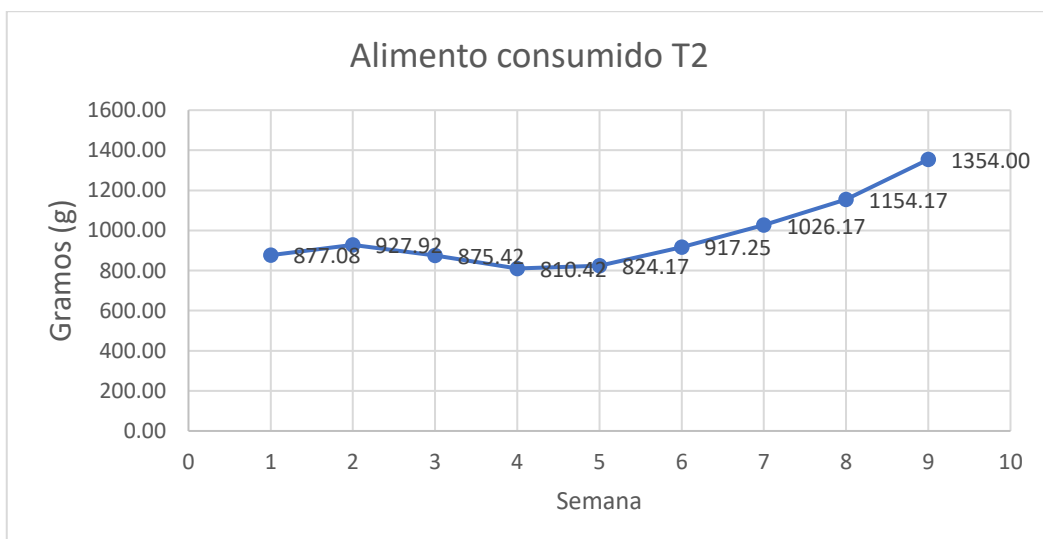
Alimento consumido, tratamiento 1



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T1), en el cual se administró una dieta compuesta por 50 % alfalfa – 25 % brócoli – 25 % chala de maíz, se observó un aumento de alimento consumido en los cuyes hasta la obtención de peso promedio final de 1541,92 g.

Figura 11

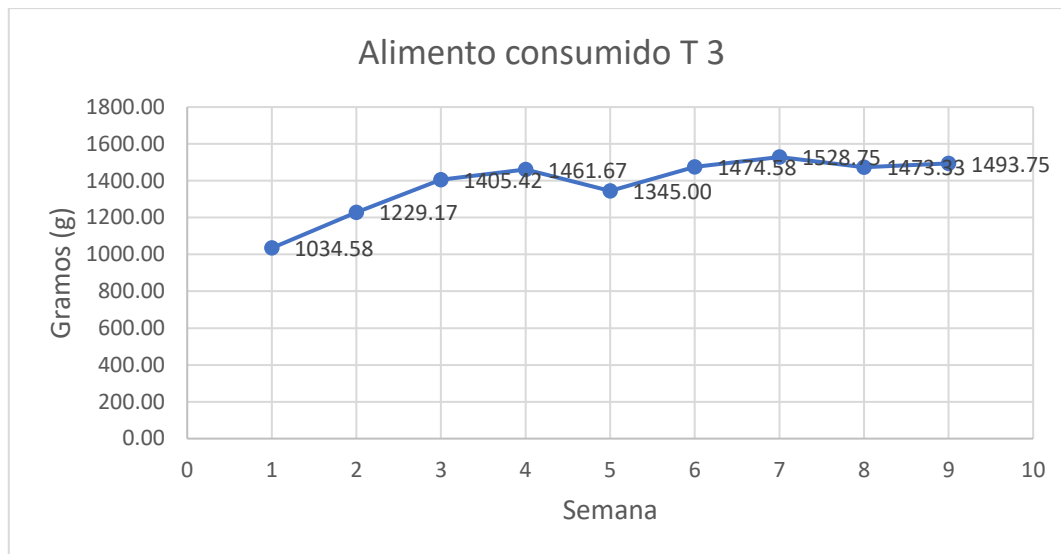
Alimento consumido, tratamiento 2



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T2), en el cual se administró una dieta compuesta por 50 % brócoli – 50% chala de maíz, se observó un aumento de alimento consumido en los cuyes hasta la obtención de peso promedio final de 1354 g.

Tabla 16

Alimento consumido, tratamiento 3



Durante el periodo de 9 semanas del tratamiento inicial (T3), en el cual se administró una dieta compuesta por 50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado, se observó un aumento de alimento consumido en los cuyes hasta la obtención de peso promedio final de 1493,75 g.

En resumen, a lo largo de un período de 9 semanas en cada uno de los cuatro tratamientos, se evidenció consistentemente un incremento notable en el consumo de alimento por parte de los cuyes (T0 = 1189,19 g; T1 = 1160,95 g; T2 = 974,06 g y T3 = 1382,92 g).

Los hallazgos obtenidos en relación al consumo total de alimento son diferentes a los registros anteriores. Así como, por ejemplo, Veliz (2017, p. 28) Se encontró un consumo total de 1178,39 g; Guamán et al. (2018, p.15) observaron un consumo de 2,33 kg (3330 g) al analizar dos fuentes de alimentación tradicionales en la alimentación de cuyes; Vivanco (2019, p.48) Se registró un consumo de 357,4 g al brindar subproductos de cosecha a los cuyes machos; y Sayay (2010, p. 50) indicó un consumo de 1,95 kg (1950 g) al utilizar dos variedades de maíz. Estas diferencias pueden atribuirse a los ingredientes utilizados en la nutrición de los cuyes y a su fase reproductiva, donde se encuentra el valor nutritivo de la dieta, su sabor y el peso pueden influir en el consumo de alimento. Además, en este estudio se suministró pasto fresco, que contribuye a cumplir funciones nutricionales y facilita el transporte de desperdicios, los procesos metabólicos y la regulación térmica (FAO, 2007; citado en Guamán, 2015).

4.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Los resultados de conversión alimenticia fueron obtenidos utilizando el software Minitab y se empleó un diseño completamente al azar (DCA) para llevar a cabo el análisis.

Tabla 17

Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	3	0,63037	0,210123	155,75	0,000
Error	8	0,01079	0,001349		
Total	11	0,64116			

El análisis de varianza, con un nivel de confianza del 95%, indica que los datos son estadísticamente significativos.

Información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95 %.

Tabla 18

Comparación de medias, conversión alimenticia

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T3	3	2,1636	A
T0	3	2,0043	B
T1	3	1,9011	C
T2	3	1,5398	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Basándonos en los datos presentados en la tabla 18, se puede concluir que el tratamiento 3 (T3 = 2,1636 %) muestra un valor superior en términos de conversión alimenticia por lo tanto dicho tratamiento es de menos efectividad, mientras el tratamiento 2 (T2 = 1,5398 %) muestra un valor menor, que es el de mayor efectividad en términos de conversión alimenticia.

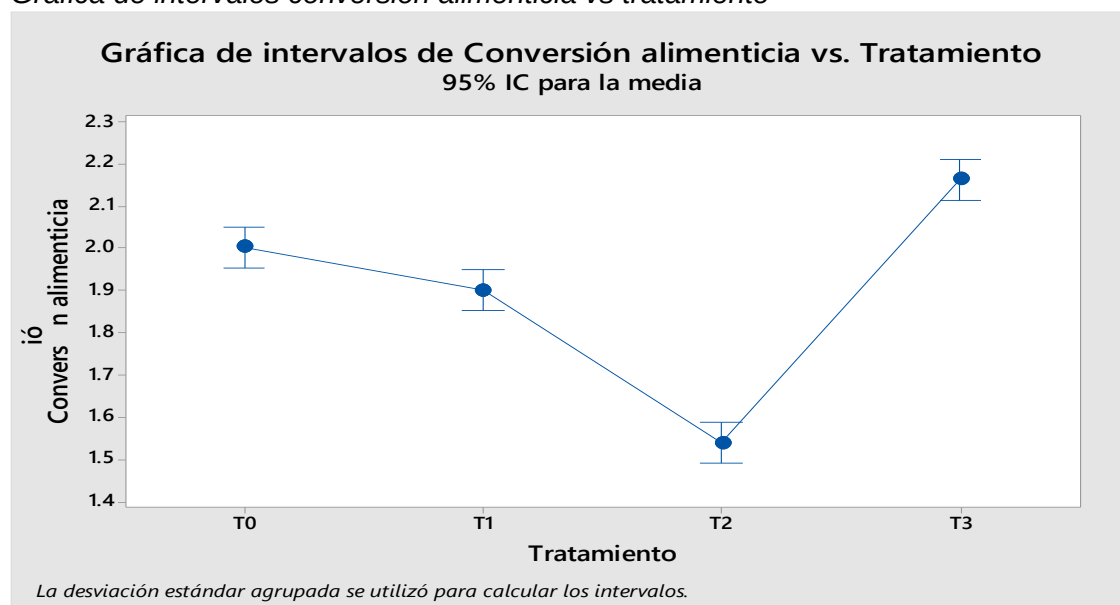
La gráfica de intervalos de conversión alimenticia vs tratamiento, revela que el tratamiento 3 (T3 = 2,1636 %) sobresale como la menos efectivo en términos de conversión alimenticia, en comparación con los tratamientos T0 = 2,0043 %, T1= 1,9011 % y T2 = 1,5398 %.

Las respuestas previamente mencionadas coinciden con los datos reportados en investigaciones similares. Por ejemplo, Veliz (2017, p. 29) describió una tasa de

conversión de 2.02 al alimentar cuyes con maíz chala y brócoli; Vivanco (2019, p. 51) informó una tasa de conversión promedio de 2.97 al utilizar subproductos de cocina; Laqui (2018, p. 75) logró una tasa de conversión promedio de 2,42 al alimentar cuyes con rastrojo de brócoli; Sayay (2010, p. 59) se registró una tasa de conversión alimenticia promedio de 5,26 al utilizar dos tipos de maíz en la dieta de los cuyes. Las diferencias obtenidas con los estudios mencionados pueden atribuirse al control de las comidas alimentarias. Además, Mazo (2013, pp. 54-56) señala que, como alimentos voluminosos, la alfalfa, el maíz y el brócoli tienen un bajo contenido de materia seca (21,47 %, 21,74 % y 11,27 %, respectivamente) en comparación con otros forrajes. Su elevada ingesta aumenta las tasas de consumo de alimentos, lo cual requiere incrementar la ingesta de comidas con concentración para satisfacer los requisitos nutricionales.

Figura 12

Gráfica de intervalos conversión alimenticia vs tratamiento



4.3. RETRIBUCIÓN ECONÓMICA

A continuación, se presenta la tabla 19 donde se aprecia el indicador beneficio - costo para diferentes tratamientos de la retribución económica, según la evolución es el óptimo el tratamiento 2 (T2 = 310,76%) en comparación con los tratamientos T0 = 131,27%, T1= 184,57% y T3 = 101,88%. La retribución económica para cada diferentes tratamientos se realizó según el incremento de peso al final la venta de cuyes es de 26.00 nuevos soles de precio unitario. La ganancia económica es la diferencia de costo venta y consto de inversión es de 434,64 nuevos soles.

Tabla 19

Tabla de económica

Tratamiento en estudio												
DESCRIPCIÓN	Unidad	T0 (100% alfalfa)	T1 (50% alfalfa – 25 % brócoli – 25% chala de maíz)	T2 (50% brócoli – 50% chala de maíz)	T3 (50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado)	Total de materiales e insumos	Precio unitario (s/)	T0 (100% alfalfa)	T1 (50% alfalfa – 25 % brócoli – 25% chala de maíz)	T2 (50% brócoli – 50% chala de maíz)	T3 (50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado)	PRECIO TOTAL (S/)
i. EGRESOS												
1. Gasto de alimentación												
Uso de alfalfa	kg	196,12	98,06		98,06	392,24	0,7	137,284	68,642		68,642	274,568
Uso de alimento balanceado	kg				47,36	47,36	2,2				104,192	104,192
Uso de rastro de brocoli	kg											
Uso de chala de maiz	kg											
2. Compra de cuyes	Und	12	12	12	12	48	8	96	96	96	96	384
3. Comederos de cuy	Und				6	6	3				18	18
4. bebedero de cuy	Und				6	6	2,5				15	15
4. Enroflyn 20% Drogavet 100 ml	MI	10	10	10	10	40	0,44	4,4	4,4	4,4	4,4	17,6
COSTO DE PRODUCCION								237,684	169,042	100,4	306,234	813,36
II. INGRESOS												
1. Venta de cuy	Und	12	12	12	12	48	26	312	312	312	312	1248
TOTAL DE INGRESOS								312	312	312	312	1248
RETRIBUCIÓN ECONÓMICA												434,64
Relación beneficio/costo								131,27%	184,57%	310,76%	101,88%	

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El uso de rastrojo de brócoli y chala de maíz en la alimentación de cuyes durante la etapa de engorde en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho demostró tener un impacto positivo en el rendimiento. Se observó un aumento significativo en el peso corporal y la tasa de crecimiento de los cuyes alimentados con estas fuentes de alimento alternativas en comparación con los grupos de control.
- La ganancia de peso a un nivel de confianza del 95%, indicó que los datos tienen una diferencia altamente significativa y que existen al menos 2 tratamientos diferentes.
- Se evaluó la ganancia de peso vivo en cuyes en aquellos alimentados con diversos racionamientos de rastrojo de Brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la fase de engorde, donde se determinó que el tratamiento 3 (T3) compuesto por 50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado, tiene una mayor ganancia de peso promedio con un valor de 639,17 g, en comparación con los tratamientos T0 (593,33 g), T1 (610,83 g) y T2 (632,71 g).
- La conversión alimenticia a un nivel de confianza del 95%, indicó que los datos son estadísticamente significativos.
- Se determinó la conversión alimenticia en cuyes alimentados con rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y Chala de Maíz (*Zea mays*) donde se observó que el tratamiento 3 (T3) compuesto por (50 % alfalfa – 50 % alimento balanceado), muestra con un valor de 2,1636% superior en términos de conversión alimenticia por lo tanto dicho tratamiento es de menos efectividad; mientras el tratamiento 2 (T2) compuesto por (50 % rastrojo de brócoli – 50 % chala de maíz) sobresale como la más efectividad con un valor 1,5398 % en términos de conversión alimenticia, en comparación con los tratamientos T0 (2,0043 %), T1 (1,9011 %).
- Se calculó la retribución económica en cuyes alimentados con rastrojo de Brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y Chala de Maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde. Obteniendo una relación de beneficio costo, según la evolución es el óptimo el tratamiento 2 (T2 = 310,76%) en comparación con los tratamientos T0 = 131,27%, T1= 184,57% y T3 = 101,88%. La ganancia económica es la diferencia de costo venta y consto de inversión es de 434,64 nuevos soles.

RECOMENDACIONES

- Difundir entre pequeños y medianos criadores de cuyes los hallazgos de este estudio, permitiéndoles aprovechar y optimizar el uso de alternativas locales en la alimentación cuando haya escasez de forraje convencional como la alfalfa, sin afectar el comportamiento biológico de los animales.
- Identificar un equipo para picar el rastro de maíz y dar la facilidad la alimentación y optimizar la ganancia de peso para los cuyes.
- La limpieza es muy importante, cada fin de semana se debe hacer la limpieza de todas las pozas de restos de comida, orina de los cuyes y las pozas tiene ser seco, así para evitar las enfermedades como: piojos, ácoros, bacterias, neumonía, salmonelosis, etc.
- La desinfección es un rol importante para producción de los cuyes, se debe hacer antes de la instalación de las pozas y paredes con el insecticida tifón de 2,50% en líquido. La bioseguridad es muy importante en toda la etapa de producción.
- Formular otros tipos de alimento a base de rastrojo de quinua, cebada y trigo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adorati, M. G., Gramajo, M., Rassol, A., & Sisto, J. (2019). *Análisis de la producción de alimentos balanceados en el establecimiento "VS Oncativo S.A." ubicado en la localidad de Oncativo, Córdoba [Tesis de]*. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11656>
- Agronet. (26 de Mayo de 2020). *Agronet.gov.co*. Obtenido de La alimentación estratégica promueve la sostenibilidad del sistema productivo del cuy: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-alimentaci%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-promueve-la-sostenibilidad-del-sistema-productivo-del-cuy.aspx>
- Ahumada, J. L., Cheng, D. G., & Mantilla, A. A. (2018). *Desarrollo del mercado de carne de cuy en Lima Metropolitana [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]*. Repositorio Institucional. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621885/Cheng_OD.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú*. (C. A. Programa PRA Buenaventura, Ed.) Perú: Cáritas del Perú. Obtenido de https://www.academia.edu/31831975/MANEJO_T%C3%89CNICO_DE_LA_CRINANZA_DE_CUYES
- Cardona, J. L., Portillo, P. A., Carlosama, L. D., & Avellaneda, Y. (2020). *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy*. Mosquera: Agrosavia. Obtenido de <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/54/53/673-2>
- Castro, P. H. (2012). *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural*. Provo, Utah, USA: Benson Agriculture and Food Institute. Obtenido de <https://www.scribd.com/document/53422533/Sistemas-de-Crianza-de-Cuyes-a-Nivel-Familiar-comercial-en-El-Sector-Rural>
- Chauca, L. (1997). *Produccion de cuyes (cavia porcellus)*. Lima, Perú: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Obtenido de <https://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>
- Chirinos, O., Muro, M. K., Concha, W. Á., Otiniano, J., Quezada, J. C., & Rios, V. (2008). *Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño*. Lima - Perú: ESAN/Cendoc. Obtenido de https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/99/Gerencia_global_08.pdf
- Cruz, D. V. (2018). UTILIZACIÓN DE CUATRO RACIONES EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES RAZA PERÚ Y CRIOLLO MEJORADO AREQUIPEÑO (Cavia porcellus) EN BASE A CONCENTRADO COMERCIAL Y ALFALFA EN EL DISTRITO DE PAUCARPATA - AREQUIPA. *Para optar el Título Profesional de ingeniera Agrónoma*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, AREQUIPA- PERÚ.
- Cruz, V. A. (2018). *Utilización de cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y criollo mejorado arequipeño en base a concentrado comercial y alfalfa en el distrito de Paucarpata-Arequipa [Tesis de grado, Universidad*

- Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/e4b3de84-d7a7-48ec-adb2-bdfac26f5d5f>
- FAO. (15 de Junio de 2016). *Fao.org*. Obtenido de Introducción general: <https://www.fao.org/3/w6562s/w6562s01.htm>
- Flórez, D. F. (2015). La alfalfa (*Medicago sativa*): Origen, manejo y producción. *Conexión agropecuaria JDC*, pp. 27-43. Obtenido de <https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/520>
- Gaibor, L. M. (2022). *Evaluación de raciones alternativas para la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento- engorde [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Repositorio Institucional, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17841>
- Gaibor, L. M. (2022). *Evaluación de raciones alternativas para la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Repositorio Institucional, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17841>
- Ganchala, D. R. (2022). *Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (brassica oleracea) en la alimentación de cuyes en fase de crecimiento engorde, en la provincia de Cotopaxi [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio Institucional, Latacunga, Ecuador.
- Ganchala, D. R. (2022). *Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (Brassica oleracea) en la alimentación de cuyes en fase de crecimiento engorde, en la provincia de Cotopaxi [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio Institucional, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.utC.edu.ec/handle/27000/8998>
- Guamaní, M. Á., & Quintana, Á. P. (2016). *Elaboración de un balanceado a partir de desechos vegetales brócoli (Brassica oleracea) y zanahoria (Daucus carota) a tres concentraciones fortificado con alfalfa y pecutrin para cuyes de engorde [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio Institucional, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.utC.edu.ec/handle/27000/2627>
- Guamaní, M. Á., & Quintana, Á. P. (2016). *Elaboración de un balanceado a partir de desechos vegetales brócoli (brassica oleracea) y zanahoria (daucus carota) tres concentraciones fortificado con alfalfa y pecutrin para cuyes de engorde [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio Institucional, Latacunga, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.utC.edu.ec/handle/27000/2627>
- Gutiérrez, A. C., & Pombosa, A. P. (2016). *Determinación de las etapas fenológicas del cultivo de alfalfa (Medicago sativa) VAR. morada paisana bajo las condiciones climáticas del cantón Cevallos [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio Institucional, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/19819>
- Higaonna, R., Muscari, J., Chauca, L., & Astete, F. (Octubre de 2008). Composición química de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). *Investigaciones en cuyes. Trabajos presentados a la Asociación Peruana de Producción Animal. INIA –*

- CE LA MOLINA. UNIERSIDAD AGRARIA LA MOLINA. UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA APRODES. Lima, Perú: INIA. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/409/3/4-Composici%C3%B3n_qu%C3%admica_de_la_carne_de_cuy.pdf
- INIA. (8 de Marzo de 2017). *Aulavirtual.inia*. Obtenido de Producción de cuyes : https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/647/mod_resource/content/1/MODULO-IIIId.pdf
- Iza, K. A. (2018). *Conversión alimenticia en cuyes bayos y blancos en la etapa de crecimiento en la cuarta progenie de un cruce genético de tipo absorbente [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio Institucional, Latacunga, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5242>
- Jara, A. J. (2020). *Evaluación de la palatabilidad de 30 híbridos dobles de maíz forrajero (Zea Mays L.) en cuyes (Cavia Porcellus) en Canchan – Huánuco [Tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]*. Repositorio Institucional, Huánuco, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6140>
- Laqui, R. (2018). *Alimentación de cuyes (Cavia porcellus) con rastrojo de brócoli (Brassica oleracea itálica Variedad Plenck) en la etapa de crecimiento y engorde [Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman]*. Repositorio Institucional, Tacna, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/da3ed06d-0bdb-49bf-a05f-a671441d185a>
- Leon, D. (2 de Febrero de 2022). *Las nuevas fuentes de proteínas que revolucionan la alimentación del futuro*. Obtenido de Las nuevas fuentes de proteínas que revolucionan la alimentación del futuro: https://asebio.com/actualidad/noticias/reportaje-las-nuevas-fuentes-de-proteinas-que-revolucionan-la-alimentacion-del?fbclid=IwAR16YGlaPMNqDP24ytvDNV6JE27qAcB_a4il8OdvN2SzL64iOpw9HAiCxnc
- López, R. J. (2016). *Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>
- MIDAGRI. (2023). *Cadena productiva de cuy*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4061856/Cadena%20productiva%20de%20cuy.pdf>
- MIDAGRI. (2023). *Cadena Productiva de Cuy*. Lima, Perú: MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO .
- Rico, E., & Rivas, C. (2013). *Manual sobre el manejo de cuyes*. Provo, EE.UU.: Benson Agriculture and Food Institute. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14390038/manual-sobre-el-manejo-de-cuyes-red-de-mujeres-para-el-desarrollo>

- Rosado, A. E. (2011). *Utilización de diferentes profundidades de labranza mínima en el establecimiento de alfalfa (Medicago sativa) y su efecto en los rendimientos productivos* [Tesis de grado, Universidad Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1025>
- Rubio, A. p. (2018). ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS FENOTÍPICOS Y GENÉTICOS PARA MEDIDAS DE CARCASA EN CUYES (*Cavia porcellus*) DEL GENOTIPO CIENEGUILLA". *TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR DOCTORIS PHILOSOPHIAE EN CIENCIA ANIMAL*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, Lima, Perú.
- Saavedra, G. (2022). *Brócoli. Brassica oleracea L.var. italica Plenck*. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68961/9.%20Brocol%C3%AD%20y%20Romanesco.pdf?sequence=11&isAllowed=y>
- Saldaña, B. R. (2018). *Valor nutricional y cualidades de microsilos de maíz chala con lactosuero y melaza* [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional, Cutervo, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4329>
- Solorzano, J., & Sarria, J. A. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Perú: Macro.
- Toledo, J. (2003). *Cultivo del brócoli*. Lima - Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/895>
- Ttito, I. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima, Perú: Macro EIRL. Obtenido de https://ebooks.arnia.com/media/eb_0104/samples/9786123042424cap1-05.pdf
- Vargas, Y. B. (2007). *Evaluación del contenido nutrimental del compost elaborado con tres tipos de mezclas de desechos orgánicos y su efecto en el rendimiento del cultivo de brocoli* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional, Quito. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/937>
- Velis, G. M. (2017). *Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brocoli* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3418/velis-figueroa-gonzalo-martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velis, G. M. (2017). *Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brócoli* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3418>
- Vivas, J. A., & Carballo, D. (2009). *Especies alternativas: Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENLO1V856.pdf>

ANEXO

Anexo 1 Datos de ganancia de peso promedio durante el periodo de 9 semanas

Tabla 20

Datos de comportamiento de peso promedio durante el periodo de 9 semanas durante la experimentación.

Tratamiento	CUY	semanas									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	M	300,83	344,58	413,75	487,92	557,92	628,33	696,67	763,75	831,67	902,92
	H	307,50	351,25	410,00	473,75	537,50	616,25	678,75	749,17	821,67	892,08
T1	M	300,83	355,83	425,42	491,25	564,58	634,58	705,00	782,92	862,50	940,00
	H	305,00	349,17	408,75	471,67	535,42	600,83	677,08	748,33	818,33	887,50
T2	M	299,17	347,92	414,58	487,50	558,75	631,67	708,75	788,33	868,75	953,33
	H	298,33	342,92	406,25	482,08	546,67	620,00	681,67	758,75	831,67	909,58
T3	M	303,33	357,92	428,33	500,83	568,33	639,58	706,25	787,08	866,25	946,25
	H	300,83	352,50	426,25	525,83	572,92	638,33	719,58	797,50	862,92	936,25

Tabla 21

Datos de ganancia de peso promedio (g) durante las 9 semanas, con 4 tratamientos y sus respectivas repeticiones.

TRATAMIENTO	REPETICIONES	semanas									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	R1	303,75	345,00	411,88	484,38	552,50	633,75	692,50	760,00	836,88	911,25
	R2	307,50	351,88	413,13	480,63	550,63	621,88	689,38	756,25	819,38	900,00
	R3	301,25	346,88	410,63	477,50	540,00	611,25	681,25	753,13	823,75	881,25
T1	R1	307,50	353,75	405,63	467,50	536,88	604,38	673,75	752,50	830,00	905,00
	R2	296,25	348,75	422,50	485,63	551,25	618,13	693,13	762,50	837,50	911,88
	R3	305,00	355,00	423,13	491,25	561,88	630,63	706,25	781,88	853,75	924,38
T2	R1	297,50	339,38	401,88	476,25	546,88	623,13	701,88	787,50	867,50	948,13
	R2	300,00	346,88	408,75	485,00	546,88	620,63	695,63	774,38	856,88	942,50
	R3	298,75	350,00	420,63	493,13	564,38	633,75	688,13	758,75	826,25	903,75
T3	R1	296,25	348,13	424,38	500,00	572,50	631,25	711,25	790,63	861,25	932,50
	R2	302,50	353,75	422,50	533,75	569,38	645,00	713,75	791,88	870,63	949,38
	R3	307,50	363,75	435,00	506,25	570,00	640,63	713,75	794,38	861,88	941,88

Tabla 22

Datos de ganancia promedio de peso (g) con los 4 tratamientos.

Repeticiones	T0	T1	T2	T3
1	607,50	597,50	650,63	636,25
2	592,50	615,63	642,50	646,88
3	580,00	619,38	605,00	634,38
Promedio	593,33	610,83	632,17	639,17

Anexo 2 Datos de alimento consumido

Tabla 23

Datos del alimento promedio consumido (g) durante 9 semanas en el T0.

T 0	
Semana	Alimento consumido (g)
1	954,17
2	954,58
3	1023,75
4	999,58
5	1110,42
6	1295,83
7	1517,92
8	1383,75
9	1462,67

Tabla 24

Datos del alimento promedio consumido (g) durante 9 semanas en el T1.

T1	
Semana	Alimento consumido (g)
1	756,25
2	845,00
3	950,00
4	1042,50
5	1214,58
6	1347,08
7	1365,00
8	1386,25
9	1541,92

Tabla 25

Datos del alimento promedio consumido (g) durante 9 semanas en el T2.

T2	
Semana	Alimento consumido (g)
1	877,08
2	927,92
3	875,42
4	810,42
5	824,17
6	917,25
7	1026,17
8	1154,17
9	1354,00

Tabla 26

Datos del alimento promedio consumido (g) durante 9 semanas en el T3.

T3	
Semana	Alimento consumido (g)
1	1034,58
2	1229,17
3	1405,42
4	1461,67
5	1345,00
6	1474,58
7	1528,75
8	1473,33
9	1493,75

Tabla 27

Datos del alimento promedio consumido (g) en los 4 tratamientos con 3 repeticiones.

Repetición	T0	T1	T2	T3
1	1223,06	1161,53	1005,36	1412,92
2	1168,81	1157,36	976,61	1395
3	1175,69	1163,97	940,22	1340,83
Promedio	1189,19	1160,95	974,06	1382,92

Anexo 3 Datos de índice de conversión alimenticia

Tabla 28

Datos de la conversión alimenticia en los 4 tratamientos con 3 repeticiones.

Repetición	T0	T1	T2	T3
1	2,01	1,94	1,55	2,22
2	1,97	1,88	1,52	2,16
3	2,03	1,88	1,55	2,11

Anexo 4 Preparación de alimento de rastrojo de brócoli

Figura 29

Preparación de alimento



Figura 30

Alimento balanceado



Anexo 5 Registro de pesos de cada cuy de diferentes tratamientos

Figura 31

Preparación de alimento para a experimentación



Figura 32

Pesado de cuyes T0



Figura 33

Pesado de cuyes T1



Figura 34

Pesado de cuyes T2



Figura 35

Pesado de cuyes T3



Anexo 6 Recolección de los pesos de los tratamientos durante la ejecución

Figura 36

Recolección de los pesos de los tratamientos (T0, T1, T2 y T3)

TRATAMIENTO T0																				
Repetición	Cuya	Peso Inicial (3 semanas)	Peso semana 1		S 2		S 3		S 4		S 5		S 6		S 7		S 8		S 9	
			marcovi domingo		Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom
REP 1	M1	305	335	355	390	430	465	495	530	570	605	645	685	720	745	780	820	855	890	925
	M2	295	320	340	380	415	460	505	540	585	620	640	685	700	725	760	800	835	865	900
	M3	365	335	360	400	435	475	500	535	570	610	615	685	720	760	795	835	870	910	945
	M4	310	345	370	405	440	470	505	530	560	585	620	660	695	740	775	820	860	905	950
REP 2	M1	300	335	375	410	445	490	510	545	575	610	635	665	700	735	760	795	815	855	885
	M2	310	345	370	405	440	475	515	560	595	635	640	710	730	775	815	850	885	925	960
	M3	315	340	360	390	430	465	505	540	580	615	655	690	725	765	790	820	855	895	930
	M4	305	335	355	385	400	425	460	485	525	560	595	635	680	685	725	750	785	850	890
REP 3	M1	300	330	365	405	440	480	515	550	585	610	655	695	730	775	810	840	875	915	960
	M2	295	320	345	380	425	455	490	515	545	585	630	665	685	725	760	785	825	855	890
	M3	310	340	375	400	420	445	480	510	540	580	605	640	680	715	750	785	815	840	870
	M4	300	335	365	390	425	460	495	520	555	590	635	665	690	730	760	780	810	845	875

TRATAMIENTO T1																				
Repetición	Cuya	Peso Inicial (3 semanas)	Peso semana 1		S 1		S 2		S 3		S 4		S 5		S 6		S 7		S 8	
			marcovi domingo		Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom	Mie	Dom
REP 1	M1	305	345	390	425	450	485	510	550	570	605	665	700	735	775	820	860	895	925	970
	M2	310	340	365	385	410	450	485	510	550	585	640	645	670	715	760	800	835	875	905
	M3	510	340	350	390	410	430	465	505	540	525	605	635	675	710	750	785	825	865	900
	M4	365	345	355	380	415	440	475	515	525	570	600	640	690	725	765	800	840	875	915
REP 2	M1	295	335	350	425	450	485	505	540	580	615	655	690	720	765	805	855	890	930	975
	M2	360	335	360	400	440	465	510	545	575	600	635	675	710	745	785	825	865	910	945
	M3	290	330	365	405	435	480	515	585	565	595	630	670	705	740	760	795	820	855	890
	M4	300	325	360	395	420	455	480	515	555	590	625	665	700	735	765	805	845	880	910
REP 3	M1	290	325	370	410	445	480	505	545	585	610	645	670	715	760	800	840	875	915	960
	M2	305	345	380	415	450	495	530	580	605	665	705	740	780	815	850	885	925	960	1000
	M3	315	350	375	410	435	460	505	535	570	605	645	680	720	765	790	825	855	880	915
	M4	310	335	360	390	430	465	490	515	540	585	605	655	690	720	755	795	830	870	895

REGISTRO DE VARIANZA DE PESO VIVO
TRATAMIENTO T2

Repeticiones	Cuyos	Peso inicial (3 semanas)	Peso semana 1	S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		Ma
				marcos	damages	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	
REP 1	M1	295	330	365	405	445	485	520	550	585	625	660	700	740	790	830	880	920	960	1010
	M2	305	330	340	375	415	450	490	525	560	600	650	695	735	785	825	865	900	935	970
	M3	285	325	345	370	410	445	480	515	550	580	620	655	690	735	780	815	855	900	940
	M4	305	330	350	380	415	450	490	525	565	605	645	680	720	760	795	835	870	915	955
REP 2	M1	300	340	365	390	425	455	480	520	555	600	640	675	725	760	805	840	885	925	980
	M2	305	325	370	395	430	465	505	545	595	625	660	710	745	785	835	880	915	960	1005
	M3	365	320	340	365	410	425	470	505	530	575	600	635	680	715	750	790	825	870	905
	M4	295	330	375	410	445	470	500	540	585	620	645	675	720	755	790	835	885	925	970
REP 3	M1	300	340	380	415	450	480	515	545	580	615	655	695	725	760	800	840	880	930	980
	M2	290	325	355	395	435	485	520	560	585	610	640	665	695	730	755	790	830	870	915
	M3	305	335	370	400	440	465	500	535	575	605	630	660	685	720	745	780	815	855	895
	M4	300	330	365	400	430	470	510	545	590	640	675	705	735	765	795	820	850	875	910

TRATAMIENTO T3

Repeticion es	Cuyos	Peso inicial (3 semanas)	Peso semana 1		S1		S3		S4		S5		S6		S7		S8		S9		S
		marcos	damages	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don	Me	Don		
REP 1	M1	305	340	385	410	445	490	515	505	570	560	605	645	655	690	720	755	780	810	835	870
	M2	300	335	375	410	450	495	520	535	605	640	665	700	745	790	840	885	920	965	1000	
	M3	285	310	340	420	455	505	520	565	610	635	680	705	740	785	820	835	885	920	965	
	M4	295	335	365	390	415	450	495	545	590	620	665	710	745	790	825	865	890	925	960	
REP 2	M1	305	340	385	410	435	470	510	535	570	610	645	670	705	745	775	810	870	910	945	
	M2	295	325	355	390	430	460	495	535	575	615	640	665	700	740	780	830	875	915	960	
	M3	315	345	370	415	455	490	505	575	620	660	705	740	780	825	865	900	935	970	1010	
	M4	300	335	375	405	440	485	525	560	585	620	665	705	740	770	815	840	875	920	965	
REP 3	M1	310	360	405	440	485	515	585	580	615	660	700	740	775	820	845	905	940	980	1025	
	M2	305	330	360	400	435	480	515	550	590	625	670	695	735	780	805	850	890	935	975	
	M3	315	345	390	415	440	475	510	540	565	600	630	665	700	735	765	795	825	850	885	
	M4	300	335	385	415	450	490	520	545	575	605	635	680	720	765	810	845	880	920	965	

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA
**QUÍMICA Y
METALURGIA****ACTA DE SUSTENCIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:****Rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho****Expositor: Wenceslao Espino Huallpa**
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial

Expediente N° 2443907

Resolución Decanal N° 142-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 30-07-2024

En la Sala de Conferencia "Pedro Villena Hidalgo" de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las nueve de la mañana con cinco minutos del día jueves uno de agosto del año dos mil veinticuatro, se reunieron el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **Wenceslao Espino Huallpa**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA, Mg. Cronwell Eduardo ALARCON MUNDACA y Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI, bajo la Presidencia del Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA (Decano de la Facultad), Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO (Secretario-Docente(e)).

Acto seguido, el Presidente del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **Rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho**, presentado por el Bachiller **Wenceslao Espino Huallpa**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 142-2024-UNSCH-FIQM/D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó al Bachiller **Wenceslao Espino Huallpa**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de treintaicinco minutos.

Finalizado la exposición del Bachiller, el presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI, Mg. Cronwell Eduardo ALARCON MUNDACA y Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA. Luego el Presidente invitó al Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

A continuación, el presidente del jurado invitó al sustentante y al público para que se sirva abandonar la sala de conferencia con la finalidad de permitir al jurado de sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADO POR UNANIMIDAD PROMEDIO QUINCE (15).**

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA Y
METALURGIA**ACTA DE SUSTENCIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:****Rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho****Expositor: Wenceslao Espino Huallpa**
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial

Expediente N° 2443907

Resolución Decanal N° 142-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 30-07-2024

Finalmente, el Presidente del Jurado dispuso que se invite al Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la sala de conferencias y anunció que, el Bachiller **Wenceslao Espino Huallpa**, ha resultado **APROBADO POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con un flamante **INGENIERO AGROINDUSTRIAL** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

Siendo las diez de la mañana con cincuenta minutos se dio por finalizado este acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:


.....
Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA
Presidente
.....
Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA
Miembro
.....
Mg Cronwell Eduardo ALARCON MUNDACA
Miembro
.....
Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI
Miembro
.....
Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO
(Secretario Docente(e))

**UNSCH****FACULTAD DE
INGENIERIA QUÍMICA
Y METALURGIA****ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

La Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, emite la siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Que, el egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE se procedió a la evaluación de originalidad del archivo adjunto con el TURNITIN - UNSCH, **de acuerdo a los criterios establecidos en el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**; cuyos resultados son:

Tesis Rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea Itálica*) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho

Nombre y Apellido : Bach. **Wenceslao Espino Hualpa**
Identificador de entrega : 2436498678
Fecha : 22-ago-2024 10:37p.m. (UTC-0500)
Archivo : Tesis_final_Wenceslao_ok.pdf (1.46M)

Se expide la presente constancia de originalidad, con reporte del 18% de ÍNDICE DE SIMILITUD realizado con Depósito de trabajos estándar, a fin de proseguir con los trámites pertinentes; cabe señalar que los documentos del procedimiento se archivan en el repositorio documental de la Escuela.

Ayacucho, 26 de agosto del 2024.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ing. Saúl R. Chuqui Diestra
DIRECTOR

C.c.
Const. N°12-2024
Archivo

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Av. Independencia S/N - Ayacucho
Telf. 066-303496
Correo: ep.agroindustrial@unsch.edu.pe

Rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea* Itálica) y chala de maíz (*Zea mays*) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho

por Wenceslao Espino Huallpa

Fecha de entrega: 22-ago-2024 10:37p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2436498678

Nombre del archivo: Tesis_final_Wenceslao_ok.pdf (1.46M)

Total de palabras: 17714

Total de caracteres: 94722

Rastrojo de brócoli (Brassica oleracea Itálica) y chala de maíz (Zea mays) en la etapa de engorde en cuyes en el distrito de Pacaycasa - Ayacucho

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.utC.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	dspace.upS.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	1%
8	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	1 %
12	www.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
17	1library.co Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
20	pgc-aulavirtual.inia.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.utesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Garrison Forest High School Trabajo del estudiante	<1 %
26	ri2.bib.udo.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo