

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“COMPARACIÓN DE TRES RACIONES SOBRE LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES
MACHOS DE RECRÍA EN EL
VALLE DE TACNA – 2023”**

TESIS

Presentada por:

Bach. SAMUEL YUCRA PANCCA

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN


Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“COMPARACIÓN DE TRES RACIONES SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DE RECRÍA EN EL VALLE DE TACNA – 2023”

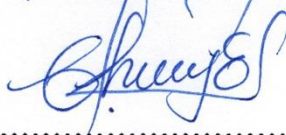
Tesis sustentada y aprobada el 05 de octubre del 2023, siendo
el jurado calificador:

PRESIDENTE :



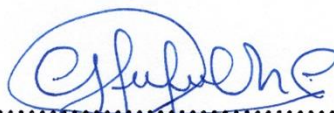
.....
MSc. CESARIO SEBASTIÁN CRUZ ANCHAPURI

SECRETARIO :



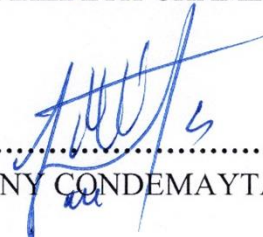
.....
MSc. ELIZABETH SOLEDAD CHUCUYA MAMANI

VOCAL :



.....
MSc. GILMA LIZBETH CHAMBE CÁCERES

ASESOR :



.....
MSc. DUANY CONDE MAYTA CUTIPA

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Duany Condemayta Cutipa, en mi calidad de asesor acreditado mediante la Resolución de Facultad N° 7361-2023-FCAG, certifico la asesoría de la tesis de investigación titulada "COMPARACIÓN DE TRES RACIONES SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DE RECRÍA EN EL VALLE DE TACNA – 2023", presentada por el Bachiller Samuel Yucra Pancca con el fin de obtener el título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Habiendo cumplido con lo estipulado en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, y tras la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, se constata que el nivel de similitud es del 5%, porcentaje que se encuentra dentro de los límites permitidos.

Por lo tanto, CERTIFICO la SIMILARIDAD de la tesis, la cual se ajusta al nivel PERMITIDO. Este certificado se emite con el propósito de dar continuidad a los trámites correspondientes y facilitar la publicación de la tesis en el repositorio institucional. Se expide el presente certificado con el objetivo de avanzar en los procedimientos necesarios para la obtención del título.


DNI 46404941
MSc. DUANY CONDEMARYTA CUTIPA
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA



DEDICATORIA

A mi querida hermana, por ser mi apoyo incondicional y por inspirarme a seguir mis sueños. Gracias por siempre estar a mi lado.

A mi amada familia, un profundo agradecimiento por el cariño brindado a lo largo de mi vida, apoyo constante y paciencia. Este logro es también suyo.

A mis mentores: su guía, sabiduría y apoyo han sido fundamentales en mi camino hacia el éxito académico y personal.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Duany, mi asesor, por su invaluable aporte en la elaboración de este trabajo de investigación. Aprecio enormemente su paciencia, disposición, motivación y apoyo.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, especialmente a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en sus instalaciones. La calidad de su enseñanza y la dedicación de sus profesores han sido fundamentales para mi crecimiento como profesional.

Al Ing. Julio Flores por concederme la oportunidad de llevar a cabo mi proyecto de investigación en su granja dedicada a la cría de cuyes. Además, agradezco a la Srta. Cintia Custodio por facilitar la ejecución de mi proyecto y brindarme ayuda en la recolección de datos y muestras en la granja.

A mi hermana Mary, quien ha sido mi fuente inagotable de apoyo y motivación a lo largo de este proceso. Gracias por escucharme, animarme, darme la fuerza y ánimo necesarios para superar los momentos difíciles y no desistir.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1 Descripción del problema	18
1.2 Justificación	20
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.3.2 Objetivos específicos	23

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	24
2.1 Antecedentes	24
2.2. Base teórica	29
2.3 Base conceptual	48

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1 Material	49
3.1.1 Ubicación geográfica y temporal	49
3.1.2 Población y muestra	49
3.1.3 Material de estudio	50
3.2 Método	51
3.2.1 Tipo y de investigación	51
3.2.2 Diseño de investigación	51
3.2.3 Diseño procedimental	54
3.2.4 Procedimiento de la investigación	56
3.2.5 Diseño estadístico	58

CAPÍTULO IV

RESULTADOS	59
4.1 Ganancia de peso en cuyes machos de la granja Santa Rosa en etapa de crecimiento-engorde.	59

4.2	Índice de conversión alimenticia en cuyes machos de la granja Santa Rosa en la etapa de crecimiento-engorde _____	61
4.3	Costo de producción de cuyes machos de la granja Santa Rosa en la etapa de crecimiento-engorde _____	62
4.4	Parámetros productivos de cuyes machos en etapa de recría alimentados con tres dietas experimentales y un testigo. _____	63
4.5	Contrastación de hipótesis _____	64

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN _____	65
CONCLUSIONES _____	68
RECOMENDACIONES _____	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	70
ANEXO _____	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ganancia de peso total desde el destete hasta el kilo de peso vivo y días que tomó alcanzar este peso	59
Figura 2. Índice de conversión alimenticia de cuyes machos desde el destete hasta el kilo de kilo de peso	61
Figura 3. Resumen de los parámetros productivos de cuyes machos en etapa de recría, alimentados con tres dietas distintas y un grupo de control que recibió alfalfa como alimento, en el entorno de la granja Santa Rosa	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución del diseño experimental _____	51
Tabla 2. Porcentaje de insumos en las raciones de los distintos tratamientos _____	52
Tabla 3. Valor nutritivo estimado de las dietas experimentales _____	53
Tabla 4. Estimación de costos de alimentación considerando el consumo de alfalfa verde y concentrado desde el destete hasta alcanzar el kilo de peso vivo _____	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación de la granja de cuyes Santa Rosa – Tacna _____	84
Anexo 2. Registro de pesos desde el destete hasta el kilo de peso vivo (g) _____	85
Anexo 3. Registro de los días que le tomó a cada cuy llegar al kilo de peso vivo _____	87
Anexo 4. Registro de consumo semanal de forraje verde desde el destete hasta llegar al kilo de peso vivo del tratamiento testigo _____	88
Anexo 5. Registro de consumo semanal de forraje verde desde el destete hasta llegar al kilo vivo de los tratamientos T1, T2 y T3 _____	89
Anexo 6. Registro de consumo semanal de concentrado desde el destete hasta llegar al kilo de peso vivo de los tratamientos T1, T2 y T3 _____	90
Anexo 7. Registro de consumo total de materia seca de los tratamientos desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	91
Anexo 8. Estimación de la conversión alimenticia de los tratamientos en base al consumo total de alimento y el peso ganado durante la investigación _____	92
Anexo 9. Estimación del costo de la alimentación de los tratamientos _____	93
Anexo 10. Registro de ganancia de peso desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	94
Anexo 11. Ganancia de peso total desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	94
Anexo 12. Promedio de ganancia diaria de los distintos tratamientos _____	95

Anexo 13. Promedio de días donde los cuyes alcanzaron el kilo desde el destete _____	95
Anexo 14. Registro de consumo total de alfalfa verde, concentrado y materia seca desde el destete hasta alcanzar el kilo de peso vivo _____	96
Anexo 15. Consumo total de alfalfa verde desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	96
Anexo 16. Consumo total de concentrado desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	97
Anexo 17. Consumo total de materia seca desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	97
Anexo 18. Relación de conversión alimenticia de los diferentes tratamientos en función del consumo de materia seca y el incremento total de peso durante el período desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	98
Anexo 19. Conversión alimenticia desde el destete hasta el kilo de peso vivo _____	98
Anexo 20. Costos de alimentación para los diferentes tratamientos. _____	99
Anexo 21. Análisis de varianza de la ganancia de peso en las etapas de crecimiento y engorde _____	99
Anexo 22. Comparación de promedios de la ganancia de peso entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	99
Anexo 23. Análisis de varianza de la ganancia de peso diaria en las etapas de crecimiento y engorde _____	100

Anexo 24. Comparación de promedios de la ganancia de peso diaria entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	100
Anexo 25. Análisis de varianza de tiempo para llegar al kilogramo de peso vivo en cuyes en las etapas de crecimiento y engorde _____	100
Anexo 26. Comparación de promedios de días para llegar al kilo entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	100
Anexo 27. Análisis de varianza de consumo de alfalfa verde las etapas de crecimiento y engorde _____	101
Anexo 28. Comparación de promedios de consumo de alfalfa verde entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	101
Anexo 29. Análisis de varianza de consumo de concentrado en las etapas de crecimiento y engorde _____	101
Anexo 30. Comparación de promedios consumo de concentrado entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	101
Anexo 31. Análisis de varianza de consumo de materia seca en las etapas de crecimiento y engorde _____	102
Anexo 32. Comparación de promedios de consumo de materia seca entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	102

Anexo 33. Análisis de varianza de conversión alimenticia en las etapas de crecimiento y engorde _____	102
Anexo 34. Comparación de promedios de conversión alimenticia entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	102
Anexo 35. Análisis de varianza del costo de alimentos en las etapas de crecimiento y engorde _____	103
Anexo 36. Comparación de promedios de los costos de alimentos entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% _____	103

RESUMEN

El presente estudio de investigación se desarrolló en la granja "Santa Rosa", ubicada en el distrito de Pocollay, Tacna, durante los meses de enero a abril del año 2023. El objetivo principal fue comparar los parámetros productivos de cuyes machos en crecimiento alimentados con distintas raciones: T0: Alfalfa verde; T1 Concentrado con 2% de Harina de Pescado; T2: Concentrado con 4% de Harina de Pescado y T3: Concentrado con 4% de Harina de Pescado y 3% de Harina de Alfalfa. Se emplearon 32 cuyes machos destetados a los 15 días, pertenecientes a la línea Perú. Fueron distribuidos al azar en 4 tratamientos, cada uno con 8 repeticiones, que fueron alimentados hasta lograr un peso vivo de un kilogramo. Los resultados revelaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados. La ganancia diaria de peso mostró valores de 10,56; 16,16; 14,99 y 15,88 gramos para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. En cuanto a los días necesarios para alcanzar un peso de un kilogramo, los valores fueron 66; 45,1; 47,5 y 44,6 para los tratamientos mencionados. La conversión alimenticia arrojó resultados de 4,97; 2,98; 2,84 y 2,8 para los mismos tratamientos. En términos de costos de producción, los valores registrados fueron 10,38; 5,7; 5,6 y 5,47 soles para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. En conclusión, se concluyó que las raciones T2 y T3 demostraron mejores resultados en términos de parámetros productivos en comparación con las raciones T1 y T0.

Palabras clave: Raciones alimenticias, Parámetros productivos, Kilo de peso vivo.

ABSTRACT

The present research study was carried out at the "Santa Rosa" farm, located in the district of Pocollay, Tacna, during the months of January to April 2023. The main objective was to compare the productive parameters of growing male guinea pigs fed with different rations: T0: Green Alfalfa; T1 Concentrate with 2% Fish Meal; T2: Concentrate with 4% Fish Meal and T3: Concentrate with 4% Fish Meal and 3% Alfalfa Meal. Thirty-two male guinea pigs weaned at 15 days of age, belonging to the Peru line, were used. They were randomly distributed in 4 treatments, each with 8 replicates, which were fed until they reached a live weight of one kilogram. The results revealed significant differences ($p < 0,05$) among the evaluated treatments. Daily weight gain showed values of 10,56; 16,16; 14,99 and 15,88 grams for treatments T0, T1, T2 and T3, respectively. As for the days required to reach a weight of one kilogram, the values were 66; 45,1; 47,5 and 44,6 for the treatments mentioned. Feed conversion yielded results of 4,97; 2,98; 2,84 and 2,8 for the same treatments. In terms of production costs, the values recorded were 10,38; 5,7; 5,6 and 5,47 soles for treatments T0, T1, T2 and T3, respectively. In conclusion, it was concluded that T2 and T3 rations showed better results in terms of productive parameters compared to T1 and T0 rations.

Key word: Feed rations, Productive parameters, Kilo live weight.

INTRODUCCIÓN

La cría y producción de cuyes (*Cavia porcellus*) ha tenido un papel esencial en el sustento económico y la herencia cultural andina, particularmente en el Perú, donde ha tomado la posición dominante en la producción y consumo global de su carne. El cuy, una especie nativa de los Andes, no solamente representa una importante fuente de proteína animal para la población, sino que también refleja una rica tradición gastronómica arraigada en la región. Sin embargo, la industria del cuy enfrenta desafíos significativos, y entre ellos, la alimentación tiene un rol importante.

La dieta de los cuyes es un factor crucial en su desarrollo, salud y desempeño reproductivo. Este factor no solo tiene un impacto directo en la calidad de la carne producida, sino también en la eficiencia de la producción en términos de costos y rendimiento. El desafío más importante en la industria del cuy se encuentra en el proceso de alimentación, ya que los costos asociados pueden impactar significativamente en la rentabilidad y sostenibilidad del negocio.

En respuesta a esta problemática de los últimos años, diversos estudios han buscado desarrollar dietas más eficientes y sostenibles. El objetivo es optimizar el desempeño de los cuyes y disminuir los gastos asociados, por lo que se buscan implementar estrategias en la alimentación. Estos esfuerzos han abarcado una amplia gama de aspectos. Incluyen la evaluación de distintas fuentes de proteína y fibra. Además, se realiza investigación sobre los efectos de diferentes niveles de nutrientes en la dieta de los cuyes. Aunque se ha avanzado en la comprensión de estos aspectos, persisten

interrogantes y oportunidades para optimizar la alimentación de los cuyes y, en consecuencia, mejorar su productividad en el ámbito comercial.

Este estudio se enfoca en investigar y analizar la relación entre la alimentación y el rendimiento productivo de los cuyes en un entorno experimental. Se llevó a cabo un estudio en la granja Santa Rosa, ubicada en el distrito de Pocollay, con el objetivo de examinar los efectos de diferentes tipos y niveles de alimentación en el crecimiento y desarrollo de los cuyes. Los resultados obtenidos ofrecen una perspectiva valiosa para comprender cómo los factores dietéticos influyen en los parámetros de producción.

La etapa experimental tuvo lugar en la granja Santa Rosare situada en el distrito de Pocollay. Se seleccionaron 32 cuyes machos de la raza Perú que acababan de ser destetados. hasta alcanzar un peso vivo de un kilogramo. La distribución de las raciones fue la siguiente: T0 (Alfalfa verde, testigo), T1 (concentrado con 2% de Harina de pescado), T2 (concentrado con 4% de Harina de Pescado) y T3 (concentrado con 4% de Harina de Pescado y 3% de Harina de Alfalfa).

En los tratamientos T1, T2 y T3, se proporcionó una cantidad progresiva de alfalfa verde, comenzando con 20 gramos diarios en la primera semana y aumentando en 5 gramos cada semana hasta alcanzar el peso vivo objetivo.

Se aplicó un modelo estadístico de Diseño Completamente al Azar (DCA), donde cada individuo fue alojado en su propio compartimento, con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0,05$). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la significancia de los resultados.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan diferencias significativas entre los tratamientos que consumieron concentrado y el grupo de control que consumió alfalfa verde. En términos de ganancia de peso diario, se observaron valores promedio de 10,56; 16,16; 14,99 y 15,88 gramos para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. Además, se registraron diferentes periodos de tiempo requeridos para alcanzar el peso objetivo de un kilogramo, con valores de 66; 45,1; 47,5 y 44,6 días para los tratamientos mencionados. La evaluación de la conversión alimenticia reveló resultados de 4,97; 2,98; 2,84 y 2,8 para los mismos tratamientos.

En cuanto a los costos de producción, se obtuvieron valores de 10,38; 5,7; 5,6 y 5,47 soles para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. Estos hallazgos indican que las raciones T2 y T3 mostraron un rendimiento superior en términos de parámetros productivos en comparación con las raciones T1 y T0.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El cuy, una especie nativa de los Andes, es ampliamente criado en Perú, convirtiendo al país en el principal productor y consumidor de su carne en todo el mundo. Esta especie se caracteriza por tener bajos costos de producción cuando se cría a pequeña escala y su carne se caracteriza por su alta calidad nutricional. La cría de cuyes no sólo contribuye a garantizar la seguridad alimentaria, sino que también impulsa la economía a través de su comercialización. (INIA, 2011). Para una crianza adecuada, es importante proporcionar una alimentación completa y equilibrada a los cuyes en todas las etapas de su crecimiento. Aunque estos animales tienen una gran capacidad de consumo, no se puede lograr una alimentación adecuada solo con forraje. Por eso, es necesario suministrar alimento balanceado para optimizar su crecimiento y desarrollo (Chauca de Zaldívar, 1997).

Los principales mercados consumidores de carne de cuy en el sur del país son: Arequipa y Cusco. Estas ciudades son conocidas por su demanda constante de carne de cuy, principalmente para abastecer a los restaurantes campestres. Aunque en menor escala, los mercados de Moquegua y Tacna también muestran una demanda significativa de este producto. (Velásquez, 2013). En los últimos años, la crianza de cuyes ha

experimentado un incremento debido a la creciente demanda de turistas que desean probar platos que incluyan esta carne.

Además de la demanda de forraje, también es necesario proporcionar una alimentación completa a los cuyes, esto hace que el alimento sea una parte importante de los costos totales de producción, con una participación de hasta el 60%. Para maximizar la rentabilidad, es importante buscar alimentos concentrados de bajo costo y con un equilibrio óptimo de nutrientes (Mena & Requejo, 2020).

Uno de los obstáculos que limitan la crianza de animales pequeños como cuyes y conejos para mejorar el nivel económico y nutricional de la población rural se debe a la escasez de forraje y recursos hídricos en la zona (Parihuana, 2010). Por ello los alimentos balanceados son una buena alternativa en la alimentación de los cuyes, ya que suelen ser más convenientes y económicos que la alimentación a base de forrajes.

Para garantizar una nutrición adecuada, es crucial suministrar una combinación de alimentos que tienen altos niveles de nutrientes y administrarlos en las cantidades adecuadas. La proteína juega un papel esencial en el crecimiento y mantenimiento del cuerpo, de los músculos, órganos y fluidos corporales, como la leche y la sangre. Una disminución en la ingesta de proteínas puede llevar a retrasos en el crecimiento, disminución del peso corporal y bajo peso al nacer. Los requisitos de proteínas para los animales varían según su edad, oscilando entre el 13% y el 18%. (Costales & Llumiquinga, 2012).

Durante su fase de crecimiento, los cuyes pueden ingerir diariamente 20 gramos de un concentrado que contiene un 18% de proteína cruda y 3.0 Mcal/Kg de energía

digestible. Se espera que, con este tipo de alimentación, aumenten su peso en 6.6 gramos diariamente (Leonardo, 2018).

En el mercado, existen diferentes opciones de alimentos balanceados para la nutrición de los cuyes, pero muchos productores deciden formular sus propias dietas sin saber cuál es su verdadero impacto en los animales. Por eso, es necesario evaluar nuevas formulaciones de alimentos balanceados con un bajo costo y alto valor nutricional.

Utilizando distintas dietas, los productores pueden buscar la mejor relación costo-beneficio en la crianza de cuyes, y esto implica ajustar y modificar el porcentaje de cada ingrediente en la formulación de la alimentación.

1.2 Justificación

En Tacna, se ha observado un aumento en el promedio de consumo de carne de cuy por persona, pasando de 0,36 a 1,2 kg al año. (Velásquez, 2013). El aumento en el consumo de cuy en Tacna ha generado una mayor demanda de producción. La cría de cuyes se ha transformado en una actividad económica de considerable importancia en la región, ya que proporciona tanto alimento como ingresos para productores familiares y comerciales.

En la costa de Tacna el cultivo de alfalfa y forrajes está destinado a la producción de ganado (BCRP, 2006), y la superficie de cultivo es limitada, dejando de lado a la producción de cuyes. El uso de dietas balanceadas puede reducir la dependencia a forrajes. Pues son más fáciles de almacenar y transportar que el forraje fresco, lo que es especialmente útil en zonas donde no existe mucha agua para sembrar forraje.

La alimentación juega un rol importante en la producción de cuyes. Porque tiene una influencia directa en la salud, el crecimiento y la calidad de la carne. Muchas granjas comerciales ya cuentan con un sistema de alimentación mixta, donde ofrecen alimento concentrado y forraje verde como parte de la dieta normal del cuy, pero no todas las raciones comerciales cumplen con una alta eficiencia de conversión alimenticia, son económicas o son palatables para los cuyes (Huaman et al, 2021).

Se requiere la mejora de la eficiencia y la calidad en la producción de cuyes en la región, con el propósito de incrementar la competitividad y la sostenibilidad de esta actividad. La alimentación y la nutrición son aspectos esenciales para criar cuyes y lograr una producción rentable, es necesario proporcionarles alimento en calidad y cantidad adecuada, monitoreando sus necesidades nutricionales en cada etapa de desarrollo. Los alimentos y otros recursos se utilizan principalmente para alimentarlos, ya que los costos de alimentación representan alrededor del 65% al 70% de los costos totales. Producir suficiente alimento es extremadamente importante porque los conejillos de indias son herbívoros y comer grandes cantidades de este alimento es lo más económico. (Proyecto FORMAGRO, 2020).

Es aquí donde nace el deseo de investigar nuevas formulaciones con diferentes porcentajes de ciertos insumos y buscando diferentes niveles de nutrientes. Con el propósito de alcanzar un aumento significativo en la cría de cuyes, es necesario llevar a cabo investigaciones que permitan determinar los requisitos nutricionales necesarios. Estas investigaciones deben abarcar aspectos como los niveles apropiados de proteína y las tasas de energía adecuadas. en la alimentación de los cuyes. De esta manera se pueden lograr mayores tasas de crecimiento y desarrollo de los animales. (FAO, 2000).

El objetivo de la comparación de diversas dietas de alimento balanceado, con diferentes ingredientes y valores nutricionales, es optimizar los resultados productivos y permitir la comercialización temprana de los cuyes, con un peso y calidad de carcasa óptimos. Además, se busca reducir los costos de producción y disminuir la necesidad de incluir forraje verde en la dieta de los animales.

El propósito de la presente investigación consiste en optimizar la relación entre los gastos y los beneficios en la cría de cuyes para la venta, brindando así apoyo al productor de la granja Santa Rosa para optimizar su producción. Al determinar qué ración de alimento balanceado es más efectiva en términos de conversión alimentaria, se podrá elegir un alimento de menor costo y sacar los cuyes al mercado de manera más temprana.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Comparar parámetros productivos de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.
- Determinar el índice de conversión alimenticia de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.
- Determinar los costos de producción de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Se realizó una investigación en bibliotecas, tanto físicas como digitales, lo cual permitió identificar los siguientes trabajos.

2.1.1 Nivel regional

En su estudio llevado a cabo en la granja "Piedra Blanca" en Tacna durante mayo y junio de 2019, Ticona (2021) investigó el impacto de la gallinaza en la alimentación de cuyes machos en las fases de crecimiento y engorde. Se realizaron cuatro tratamientos con diferentes niveles de inclusión de gallinaza (10%, 15%, 20%) en comparación con una dieta de control sin gallinaza (0%). Se emplearon 60 cuyes machos de 3 semanas de edad de la Línea Perú y se distribuyeron aleatoriamente en estos tratamientos con tres repeticiones. Durante 28 días en la etapa de crecimiento y 14 días en la etapa de engorde, se observaron resultados significativos ($p < 0,05$) en términos de ganancia de peso y conversión alimenticia entre los diferentes tratamientos. Los resultados indicaron ganancias de peso de 372, 449, 431 y 331 gramos en la etapa de crecimiento y 171, 211, 128 y 131 gramos en la etapa de engorde. Además, se evaluó el rendimiento de carcasa en tres cuyes por tratamiento, mostrando porcentajes de 71,86; 76,17; 75,23; 74,25 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. En cuanto a los costos de producción, se observó que el tratamiento T1 tuvo la mayor rentabilidad, alcanzando el 30,84%,

superando al tratamiento de control que tuvo un 28,60%. En resumen, este estudio concluye que la inclusión de gallinaza en la alimentación de cuyes tiene un impacto positivo en los parámetros productivos.

2.1.2 Nivel nacional

En su investigación denominada "Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú bajo tres sistemas de alimentación, criados en condiciones de valles interandinos del Perú", Huaman y colaboradores (2021) examinaron el rendimiento de cuyes machos de la raza Perú criados en la región de Apurímac, Perú, bajo la influencia de tres sistemas de alimentación distintos. El estudio comprendió un grupo de 45 cuyes machos de la raza Perú, destetados a las 2 semanas de edad, y distribuidos al azar en tres grupos de tratamiento: Grupo T1, que consistía en una dieta a base de alfalfa (*Medicago sativa*); Grupo T2, que incluía alimento balanceado junto con agua; y Grupo T3, que combinaba alimento balanceado con alfalfa. El alimento balanceado utilizado en la fase inicial tenía un contenido nutricional de 16,32% de proteína y 2 984,45 kcal/kg de energía, mientras que, para la fase de acabado, poseía 13,09% de proteína y 3 197,00 kcal/kg de energía. Los resultados indicaron que la ganancia de peso fue de 12,39 g/día, 9,02 g/día y 12,47 g/día para T1, T2 y T3, respectivamente, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). En términos de peso al beneficio, se obtuvieron valores de 876,65 g, 714,65 g y 879,91 g para T1, T2 y T3, respectivamente, mientras que el rendimiento de la carcasa fue de 61,85%, 61,89% y 62,78% para T1, T2 y T3, respectivamente, sin que se detectaran diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$). En lo que respecta a la eficiencia en la conversión alimenticia, se determinó que fue de 4,10 para T1, 5,78 para T2 y 3,32 para

T3. En cuanto a la relación entre costo y beneficio, se evidenció que T1 y T3 mostraron una mayor utilidad neta y rentabilidad económica en comparación con T2.

En su investigación titulada " Análisis de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde," Camino & Hidalgo (2014) se propusieron examinar los parámetros relacionados con la producción y el contenido de grasa en la carne de dos variedades de cuyes (*Cavia porcellus*) que fueron alimentados durante un período de nueve semanas mediante dos tipos de regímenes alimenticios. Para este análisis, se utilizó un diseño estadístico de selección completamente aleatoria con un esquema factorial 2x2, tomando en consideración dos variables: las líneas (Cieneguilla-UNALM y Perú-INIA) y los tipos de dietas (dieta 1: alimento equilibrado, forraje verde y agua; dieta 2: alimento equilibrado con suplemento de vitamina C y agua). El estudio comprendió diversas mediciones, incluyendo el peso final de los cuyes, la ganancia diaria de peso, el consumo alimenticio, la eficiencia en la conversión de alimento, el peso y el rendimiento de la carne, así como el contenido graso y la humedad en la carne. Los resultados indicaron que, en el caso de los cuyes de Cieneguilla, se obtuvieron valores de 1,27 kg para el peso final, 15,6 g/día para la ganancia diaria de peso, 3,14 para la eficiencia en la conversión de alimento y 0,88 kg para el peso de la carne a las 12 semanas de edad. Por otro lado, en los cobayos de la cepa Perú, estos valores se situaron en 1,15 kg, 13,6 g/día, 3,54 y 0,77 kg, respectivamente, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Sin embargo, la variedad de línea no presentó un impacto significativo en el consumo alimenticio, el rendimiento de la carne ni en el contenido de grasa y humedad en la carne. Además, ni el tipo de dieta ni la interacción entre la línea y el régimen alimenticio resultaron ser factores de importancia en los parámetros evaluados.

En la investigación de Caso (2021) titulada "Impacto de los métodos de alimentación y la cantidad de alimento en los indicadores productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de recría," se estudió cómo diferentes métodos de alimentación y cantidades de alimento afectan el rendimiento de cuyes en recría. Se emplearon 90 cuyes machos de raza Perú, destetados y asignados aleatoriamente a nueve tratamientos. Estos se dividieron en dos factores: el tipo de alimentación y la cantidad suministrada. Los métodos incluyeron forraje verde hidropónico de avena-vicia (FVH) en libre acceso, FVH en diferentes cantidades y alimento balanceado en libre acceso. Se midieron la ganancia de peso, el consumo de alimento y la eficiencia de conversión de alimento en peso corporal. Los resultados mostraron diferencias en los métodos de alimentación. La mayor ganancia de peso se encontró en el método mixto, seguido del método basado en FVH de avena-vicia y luego el método de alimento balanceado. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en el consumo de alimento ni en la eficiencia de conversión de alimento entre el método de alimento balanceado y el de FVH de avena-vicia. También se observaron diferencias según la cantidad de alimento. La mayor ganancia de peso fue para cuyes con acceso libre a alimento, seguidos por aquellos con una combinación específica de FVH de avena-vicia y alimento balanceado, y finalmente cuyes con cantidades limitadas de FVH de avena-vicia y alimento balanceado. En cuanto a la eficiencia de conversión de alimento en peso corporal, el método de alimento balanceado demostró ser más eficiente, seguido por cuyes con cantidades limitadas de FVH de avena-vicia y alimento balanceado. En contraste, el método basado únicamente en FVH de avena-vicia presentó una conversión menos eficiente.

2.1.3 Nivel internacional

En el estudio realizado por Xicohtencatl-Sánchez et al. (2013) bajo el título "Análisis de los indicadores productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) desde el momento de su nacimiento hasta su sacrificio en la región de Nayarit, México," el propósito consistió en medir los indicadores relacionados con la producción de cuyes desde su nacimiento hasta el momento del sacrificio en una explotación agrícola de Nayarit, México. El enfoque del estudio abarcó diversas variables en las etapas de parto, lactancia y, finalmente, el sacrificio de los cuyes. Los resultados obtenidos en la investigación revelaron que el número promedio de crías vivas por camada fue de $3,46 \pm 1,4$. En cuanto al peso al nacer, se registró un promedio de $86,7 \pm 21,6$ gramos, mientras que el peso al destete (a los 10 días de edad) promedió $167,9 \pm 24,6$ gramos. Se calculó el costo de producción de un cuy al momento del destete, teniendo en cuenta exclusivamente los gastos asociados a los recursos directos utilizados en la producción durante un período de dos años, y este costo se estimó en \$30,14 pesos mexicanos. En relación a los cuyes machos sacrificados a los 5 meses de edad sin pasar por un período de ayuno, se observó que el peso vivo promedio fue de 955 ± 106 gramos, el peso en canal promedió 420 ± 54 gramos, y el rendimiento en canal fue de $43,98 \pm 3$.

2.2. Base teórica

2.2.1 Generalidades

El cuy (*Cavia porcellus*) se considera una especie "microganadera" muy prometedora para el desarrollo rural, al requerir poco capital, equipo, espacio y mano de obra. Además, proporciona una carne barata, fácilmente disponible y de alta calidad (Nuwanyakpa et al, 1997). Los amantes de los cuyes han criado una serie de pelajes, patrones, marcas y colores (Meredith et al, 2017).

Hace alrededor de 3000 a 6000 años, el cuy fue objeto de domesticación en la región andina de Sudamérica. y fue el primer roedor criado como alimento, es una atractiva fuente de proteínas a un costo relativamente bajo su carne se caracteriza por ser sabrosa y tener un contenido de grasa menor en contraste con otras carnes. Actualmente se ofrece a turistas como plato regional sabroso y algo caro. Son animales altamente prolíficos, capaces de crecer, reproducirse y adaptarse a diversas condiciones climáticas y dietas, al no tener ciclos estacionales ni limitaciones, pueden presentar varios partos al año (Sánchez-Macías et al, 2018). El macho adulto pesa entre 900-1200 gramos y la hembra, más pequeña, entre 700-900 gramos (Hargaden & Singer, 2012).

Los conejillos de Indias son considerados por las Naciones Unidas y la FAO como una fuente de seguridad alimentaria para personas con recursos económicos limitados (Guevara et al, 2016).

2.2.2 Anatomía y fisiología digestiva

Los herbívoros adaptaron su aparato digestivo para aprovechar alimentos de baja calidad, desarrollaron procesos de fermentación para la descomposición microbiana de

celulosa, hemicelulosa, pectina y demás componentes de la fibra. Los pequeños herbívoros desarrollaron mecanismos para retener los elementos más útiles de su alimentación, el cual selecciona las partes más digeribles de las plantas y facilitan el paso de material no digerible (Ramón, 2017).

Tienen una inusual digestión de los alimentos, estos al pasar por el intestino salen en forma de excremento blando llamado cecotrofo, esenciales para la obtención de nutrientes antes de que se convierta en desechos duros (RSPCA, 2015).

Los cuyes realizan una fermentación en el colón-recto, favoreciendo la digestión de proteína bruta y fibra en la dieta (Chiou, Yu, & Kuo, 2000). Además, esto asegura la máxima absorción de nutrientes de la digestión cecal, particularmente las vitaminas K y B12 producidas por la flora bacteriana del intestino (Witkowska et al., 2017).

2.2.3 Crianza comercial

Chauca (1997) menciona que la cría a nivel comercial es poco frecuente y suele restringirse principalmente a los valles cercanos a zonas urbanas. Además, se utilizan líneas selectas de cuyes que muestran un desarrollo temprano, una alta tasa de reproducción y eficiencia en la conversión de alimentos. En una granja comercial, se cultiva forraje y se utiliza alimento balanceado para maximizar la producción. Las hembras que han sido apareadas pueden lograr tasas de producción de más de 0.75 crías destetadas, los cuyes son vendidos en el mercado antes de las 10 semanas, alcanzando un peso superior a los 900 gramos. Los cuyes reproductores y los cuyes jóvenes son criados en instalaciones adecuadas para cada etapa de su desarrollo. Es importante llevar registros de producción para asegurar la rentabilidad de la producción.

2.2.4 Instalaciones

Su propósito es proporcionar un entorno confortable a los cuyes, ofrecer resguardo contra depredadores y enfermedades, y simplificar la gestión de los cuyes en términos de reproducción, alimentación y salud (Ataucusi, 2015).

La temperatura ideal para los cuyes es de 18°C. Tanto temperaturas extremadamente altas (superiores a 34°C) como temperaturas extremadamente bajas (inferiores a 3°C) pueden causar debilidad y problemas de salud, especialmente en las hembras gestantes y lactantes (Rico & Rivas, 2003).

A. Crianza en jaulas

Rico y Rivas (2003) señalan que es necesario que las jaulas estén equipadas con sistemas suplementarios para la evacuación de desechos y drenaje, así como sistemas de alimentación que incluyan bebederos y comederos. Esto se recomienda especialmente en regiones con altas temperaturas y niveles elevados de humedad.

Para la estructura principal de las jaulas, se sugiere utilizar madera, y para proteger la parte central, emplear malla metálica de 3/4 de pulgada o 1 pulgada. El piso puede ser de malla metálica de 5/8 de pulgada o de entablado de madera (Rojas, 2019).

B. Estación y temperatura.

Rojas (2019) estudio los parámetros productivos de cuyes bajo diferentes condiciones térmicas. Observó que la temperatura de 25°C resultó en una mayor ingesta de alimento, mientras que a 30°C hubo diferencias en el consumo de agua. Tampoco observó cambios importantes en el peso final y el aumento de peso de los cuyes según las

distintas temperaturas evaluadas, pero sí entre los sexos, teniendo los cuyes castrados el mayor peso final. No se detectaron cambios importantes en la conversión alimenticia de los cuyes evaluados bajo diferentes temperaturas.

Por otro lado, Puentes et al (1996) en su estudio, concluyo que la temperatura y la humedad relativa influyen en el rendimiento del cuy. Los mejores resultados en términos de consumo de alimento, aumento de peso, conversión alimenticia y mayores ingresos netos se lograron a una temperatura de 25°C y una humedad relativa del 63%.

2.2.5 Manejo productivo

A. Destete

El criador de cuyes realiza la recolección de las crías de las pozas donde están sus madres como parte de su labor de cosecha. Anteriormente, cuando se tenía menos conocimiento sobre el manejo de los cuyes, se solía realizar el destete de las crías a las 4 semanas de edad, lo cual resultaba en una alta tasa de mortalidad. Aparentemente, esto se debe al mal manejo de la alimentación y las altas densidades que deben mantener las pozas Otra desventaja era la preñez prematura. La lactancia materna debe interrumpirse lo antes posible para mejorar las tasas de supervivencia. Se lleva a cabo cuando las crías tienen dos semanas de vida. y se puede realizar en la primera semana sin afectar el crecimiento del lactante. El peso y la supervivencia de las crías se ven afectados por la cantidad de crías que tiene cada camada. (Chauca, 1997).

Humberto el al. (2015) nos indica que en invierno se observó promedios más altos en términos de nacimientos y peso de camada. Además, se registraron más gazapos destetados en invierno y otoño, superando el número de terneros destetados en verano y

primavera. Del mismo modo, el peso de la camada tras el destete en invierno también es mayor que en otras estaciones.

Ramos Rossell (2016) busco evaluar las diferencias en dos grupos de destete, uno realizado a los 14 días y otro a los 21 días, en relación al crecimiento y supervivencia de las crías. No hubo diferencias significativas ($p < 0,01$) en el aumento de peso individual y el aumento de peso general de la camada ni en el porcentaje de mortalidad. Llegando a la conclusión de que prolongar a tres semanas la lactancia no contribuye en esta etapa.

En esta etapa, también se pesa a las crías y se determina su sexo. Para determinar el género, presione en la zona de la ingle y observe alrededor del ano: en las hembras se distingue claramente la forma de “Y” en la zona genital y en los machos se distingue claramente la forma de “i” (Ataucusi, 2015).

B. Recría o engorde

Según Ataucusi (2015) la fase de recría comprende desde el destete hasta el momento en que los cuyes están listos para iniciar su reproducción o para ser comercializados como animales vivos o después de haber sido procesados. Después del destete, las crías se agrupan en lotes de 20 a 30 en granjas comerciales, en lotes de 60 por poza, su alimentación debe ser alta en proteína (17%) para lograr incrementos diarios de 10 a 15 gramos. Durante este período, es frecuente notar que los machos experimentan un aumento de peso mayor en comparación con las hembras (Chauca, 1997).

Rico et al. (2003) nos dice que la etapa de recría generalmente se extiende de 45 a 60 días, y se aconseja no prolongarla demasiado para prevenir conflictos entre los machos, que pueden resultar en lesiones y afectar la calidad de la carne.

2.2.6 Requerimientos nutricionales

En su monografía Gutiérrez et al. (2020) describió que los cobayos son susceptibles a una microbiota intestinal alterada y a una alta mortalidad debido a enfermedades gastrointestinales. Esto se debe a la falta de supervisión y programas de saneamiento. Esta situación puede llevar a que los cuyes mantengan condiciones inadecuadas en términos de alojamiento, alimentación y nutrición, lo que los hace propensos a padecer enfermedades gastrointestinales e infecciosas, como la salmonela. La salmonela es una enfermedad altamente contagiosa que provoca brotes y altas tasas de mortalidad. Según Rico et al. (2003) para asegurar una buena producción y un crecimiento rápido en los cuyes, es necesario proporcionarles un alimento. Los alimentos contienen nutrientes que los animales aprovechan para vivir, crecer y reproducirse. Los animales necesitan distintas cantidades de nutrientes según sus requerimientos específicos.

Las fases fisiológicas implican que las demandas nutricionales varían según la etapa, ya sea la de acabado, gestación o lactancia. No obstante, es fundamental suministrar proteínas suficientes para el crecimiento y la formación de tejidos musculares, así como una cantidad adecuada de alimentos energéticos para el mantenimiento y el proceso de finalización. Además, la ingesta de minerales es necesaria para la estructura corporal y los procesos fisiológicos, mientras que las vitaminas contribuyen al crecimiento y bienestar general del animal. El suministro de agua también desempeña un papel fundamental en el mantenimiento del equilibrio químico y es esencial en la rutina diaria del animal. (Aliaga, 1993, citado en Paucar, 2010, p. 15).

Con una “alimentación compuesta de solo de forraje el crecimiento del cuy es lento” (Chauca, 2020). Así mismo, la coprofagia es esencial para la asimilación de nutrientes por parte del cobayo. Si se trata de impedir este comportamiento, la digestibilidad de elementos como la materia seca, la materia orgánica, la proteína bruta, el extracto de éter y la fibra se verán reducidas (Hintz, 1969).

A. Proteína

La proteína es el elemento fundamental, ayuda a aumentar la eficiencia de la alimentación y provee aminoácidos requeridos para la formación de tejidos y productos animales. Los niveles de proteína en la dieta deben ajustarse según la etapa de desarrollo. La deficiencia de proteínas puede provocar bajo peso al nacer, crecimiento deficiente y menor producción de leche (Paucar, 2010).

B. Energía

El consumo de energía en los animales depende de varios factores como la edad, la actividad, el estado fisiológico, el nivel de producción y la temperatura ambiente. La cantidad de energía presente en la alimentación ejerce influencia sobre la cantidad de alimento que los animales ingieren ya que tienden a aumentar su ingesta cuando la energía en la dieta es baja. En el caso de los cuyes, el requerimiento energético se expresa en términos de energía digestible (Morales, 2009).

Si se consume un exceso de energía a través de carbohidratos, lípidos o proteínas, puede llevar a una acumulación excesiva de tejido graso en el organismo, lo cual puede tener un impacto negativo en la capacidad reproductiva tanto de los machos como de las hembras (Alejandro, 2016).

C. Fibra

La fibra desempeña un papel crucial en las dietas de los cuyes, no solo porque pueden procesarla, sino también porque su incorporación en la alimentación resulta esencial para aumentar la asimilación de otros nutrientes. La fibra tiene la capacidad de retrasar el avance del contenido alimentario a través del sistema digestivo, y esto se debe a su influencia en este proceso. La presencia de fibra en la dieta también permite incluir un material voluminoso e inerte que puede ser fermentado por microorganismos, lo que a su vez mejora la utilización de la fibra en el alimento. (FAO, 2000).

Según Mauricio (2021), por lo general, los piensos empleados en la nutrición de los cuyes presentan niveles de fibra que varían entre el 15% y el 18%. Los cuyes como animales de laboratorio, es importante incluir en su concentrado altos porcentajes de fibra en la ración, no solo porque ellos pueden digerirla, sino también porque ayuda a mejorar la absorción de otros nutrientes al ralentizar el paso del contenido alimentario a lo largo del sistema digestivo. (Bedriñana, 2016).

La paja, que es un subproducto de los forrajes y los granos maduros, tiene un bajo valor nutricional debido a su alto contenido de lignina. Sin embargo, las pectinas y hemicelulosas presentes en la paja desempeñan un papel importante al mantener unidas las células de la pared celular. La fibra en los alimentos afecta su digestibilidad y nutrición, los alimentos con más fibra son menos digeribles y nutritivos que los que tienen menos fibra. (Condori, 2014).

D. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias indispensables para el crecimiento y la salud de los animales. Las vitaminas se dividen en dos grupos: las liposolubles, que se solubilizan en grasas y aceites, y las hidrosolubles, que se solubilizan en agua. Si un cuy es alimentado exclusivamente con concentrado, puede presentar problemas de deficiencia de vitaminas, especialmente de vitamina C. Por eso es importante incluir forrajes verdes en su dieta, ya que estos son fuentes naturales de vitamina C y otras vitaminas importantes como la vitamina A, D y E (Cardona Iglesias et al., 2020).

Entre las vitaminas que necesitan se encuentran la Vitamina A, D, E, K, C, Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina, Ácido Pantoténico, Biotina, Ácido Fólico, Colina, Cobalamina (B12) y Ácido Paraaminobenzoico (Cayetano, 2019).

E. Vitamina C

La vitamina C, la cual no es sintetizada por el organismo de los cuyes y debe ser obtenida a través de la alimentación. La deficiencia de vitamina C puede dar lugar a la pérdida de apetito, crecimiento lento y, en casos más graves, escorbuto, que se caracteriza por la aparición de heridas sangrantes y puede llevar a la muerte (Guevara, Hidalgo & Valenzuela, 2014).

Los cuyes no poseen L-gulonolactona oxidasa, una enzima necesaria para la síntesis de la vitamina C. Los cuyes adultos necesitan alrededor de 10 mg/kg de vitamina C al día. Si esta no está en su dieta, puede presentar cojera, hinchazón en las articulaciones, petequias, dolor a la manipulación, pelo áspero, ptialismo, bruxismo, anorexia y sistema inmune deprimido siendo más susceptible a infecciones. Esta

deficiencia se puede corregir al incorporar forraje verde en la dieta. En el caso de los pellets comerciales, es importante tener en cuenta que la vitamina C es sensible, inestable y se oxida con facilidad (Meredith et al., 2017).

Se ha notado que la necesidad de vitamina C o ácido ascórbico en cuyes puede variar según la edad del animal. La cantidad necesaria puede fluctuar entre 0.4 y 25 mg/día, dependiendo del criterio utilizado para evaluarlo. En el caso del crecimiento, se ha informado que el requerimiento es de 0.4 a 2 mg/día en cuyes que pesan entre 250 y 350 g. En el contexto de la reproducción, se ha observado que las necesidades oscilan entre 2 y 5 mg al día. Estos rangos son cruciales a la hora de diseñar la dieta de los cuyes para garantizar un suministro adecuado de vitamina C (Sarmiento, 2014).

F. Minerales

En lo que respecta al aporte de minerales para el desarrollo y aumento de peso de los cuyes, es necesario que reciban un 1.20% de calcio y un 0.6% de fósforo. Es fundamental mantener una adecuada relación de calcio a fósforo para evitar problemas metabólicos. En experimentos con dietas purificadas que tenían 8.4 g de calcio, 7.7 g de fósforo y 1.0 g de magnesio por kilogramo de alimento, se vio una mayor retención de calcio que con dietas que tenían el mismo calcio, pero menos fósforo (4.4 g de P/Kg) y más magnesio (1.9 g de Mg/Kg). Los requerimientos hallados fueron de 8 g de calcio y 4 g de fósforo por kilogramo de alimento (Zambrano, 2019).

G. Agua

El consumo de agua en los animales depende de varios factores, como las pérdidas a través de la piel, los pulmones y las excreciones. La cantidad de agua que los animales

necesitan beber está relacionada con el tipo de alimentación que reciben. El agua cumple varias funciones esenciales en los animales, incluyendo el transporte de nutrientes y residuos, la sustentación de procesos metabólicos, la generación de leche y la regulación de la temperatura corporal (López, 2016).

El suministro de agua debe ser limpio y libre de contaminantes, permitiendo la adición de vitaminas y antibióticos cuando sea necesario. (Manual de crianza y producción de cuyes con estándares de calidad, 2014).

Quesquén (2019) examinó el consumo de agua en cuyes en la etapa de recría y se descubrió que era de alrededor de 107 ± 10.2 ml para cuyes con un peso vivo de 1.00 kg. Se notó que los cuyes que se alimentaban con alfalfa presentaban un menor consumo de agua en contraste con aquellos que recibían concentrado.

2.2.7 Parámetros productivos

A. Peso al destete

La edad del destete puede variar entre los 14-21 días (RSPCA, 2015). Matos (2010) realizó una investigación durante 9 semanas que demostró que el destete precoz tiene un impacto positivo en el peso final. Los cuyes alcanzaron diferentes pesos finales, los destetados a los tres días alcanzaron un promedio de 838 g, los destetados a los seis días 792,29 g, los destetados a los nueve días 872 g, los destetados a los doce días 844 g y los destetados a los quince días 828,65 g. La mortalidad total durante la etapa de recría fue de 2,5%, con los destetados a los tres días presentando una mortalidad de 6,66%, los destetados a los quince días con 5,88% y los demás tratamientos sin mortalidad.

En un estudio realizado por Ramos (2016), se analizó el efecto de dos edades de destete, 14 y 21 días, en el desarrollo y la tasa de supervivencia de 197 crías de cuyes andinos. Los resultados de la investigación señalaron que no se detectaron diferencias significativas en los pesos individuales y colectivos de la camada, ni en los incrementos de peso, entre los dos grupos de destete. Adicionalmente, no se observaron diferencias significativas en la tasa de mortalidad entre los dos grupos de destete, lo que conduce a la conclusión de que no es necesario extender la fase de lactancia de los cuyes por una semana adicional.

B. Ganancia de peso

El incremento de peso es un factor crucial que se encuentra relacionado con la calidad, cantidad y composición de la alimentación proporcionada a los cuyes, además de su genética. Varias investigaciones han documentado el peso y la ganancia de peso en cuyes de la raza Perú, revelando que el peso promedio al término de las ocho semanas de edad es de 1046 g y la ganancia diaria promedio es de 16.9 g. (Flores, 2021).

Según Flores et al., los cuyes con alimentación mixta pueden presentar pesos entre los $1192,63 \pm 13,66$ a las 10 semanas de vida (2018).

C. Consumo de alimento

Los cuyes pueden ingerir alrededor de 20-30 g de concentrado y 200 g de forraje, lo que equivale al 10% de su peso vivo en materia seca. Con este consumo, las ganancias diarias de peso pueden superar los 10 g. (Castro y Chirinos, 1997).

D. Costos de producción

Los gastos de la producción artesanal y semi comercial puede variar entre 16,57 y 5,03 soles respectivamente. Estos costos son determinados teniendo en cuenta diversos factores, como la cantidad de alfalfa y concentrado consumidos, los gastos relacionados con la sanidad, la mano de obra y la depreciación de la infraestructura. Es relevante destacar que, dentro de estos costos totales, la alimentación puede representar un gasto de 2,68 a 7,09 soles. (Zambrano, 2015).

Según un estudio realizado en Moquegua, se analizó el costo de alimentación en la producción de cuyes. Los resultados revelaron un costo estimado de 4,54 soles por cada animal (Banegas & Mayta, 2018).

E. Conversión alimenticia

Cruz (2018) define la eficiencia en la conversión alimenticia como la capacidad del animal para transformar los alimentos en aumento de peso corporal, estableciendo una relación directa entre la ingesta de alimentos y la ganancia de peso de los animales. Anaya et al. (2021) explica que el Índice de Conversión Alimenticia se determina dividiendo el consumo de alimento individual entre la ganancia de peso vivo individual. Este índice ofrece detalles sobre la cantidad total de alimento necesaria para incrementar un kilogramo de peso vivo. Para calcular el Índice de Conversión Alimenticia (ICA), Jordán (2005) recomienda la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso vivo (g)}}$$

F. Rendimiento de carcasa

La comercialización de cuyes implica ofrecerlos con la cabeza, las patas y el cuerpo completo, lo que sugiere que elegirlos según su peso vivo podría ser beneficioso. En el futuro, se anticipa que el mercado demandará una mayor calidad en la composición de la carne de cuy, buscando una mayor cantidad de carne en el cuerpo. Para alcanzar este objetivo, la medición de características específicas como la pierna, el brazuelo y el lomo a través de técnicas de biometría podría ser valiosa para la selección de cuyes con una mayor capacidad de producción de carne y una proporción más favorable entre carne y hueso. Dado que la parte trasera de los cuyes representa la mayor parte del peso total, existe una oportunidad significativa para mejorar esto mediante la identificación y elección de animales destacados en este aspecto (Arias, Chávez, Febres, & Deza, 2018).

Huaman (2017) indica que en la fase posterior a la producción se busca añadir valor para obtener un producto de alta calidad. También se examinó cómo los diversos métodos de alimentación influyen los resultados de producción de carne en cuyes machos de tres meses de edad. Los resultados revelaron que el rendimiento de la carne aumentó al 56,57% cuando los animales se alimentaron únicamente con forraje. Esta cifra mejoró a un 65,75% cuando se les proporcionó una combinación de forraje y concentrado. La opción de alimentar a los cuyes con una dieta equilibrada condujo a un rendimiento aún mayor de la carne, alcanzando un 70,98%, y los cuyes tenían un peso de sacrificio de $851,73 \pm 84,09$ g a la edad de sacrificio.

Rubio (2018) En su investigación, calculó los valores fenotípicos y genéticos para diversas mediciones de la carcasa en cuyes pertenecientes al genotipo Cieneguilla. Los

resultados sugirieron que el peso vivo, el perímetro torácico, el ancho de cabeza y el largo de lomo son las medidas más relevantes en la aproximación del peso de carcasa en cuyes de este genotipo, y que las heredabilidades de estas medidas son altas.

Aceijas (2014) examinó el impacto del tipo de alimentación (alfalfa, dieta mixta y balanceada) junto con el género en términos del rendimiento productivo, características de la carcasa y la calidad de la carne en cuyes. Los tamaños corporales, la longitud y el ancho de la carcasa se vieron afectados por el tipo de alimento, siendo que los cuyes alimentados con una dieta mixta mostraron los mayores tamaños. La carne de los cuyes alimentados con dieta mixta y balanceada presentó menos humedad, pero un mayor contenido de nutrientes. En resumen, se determinó que tanto el tipo de alimentación como el género ejercen influencia sobre el rendimiento productivo, las propiedades de la carcasa y la calidad de la carne en cuyes. Además, se determinó que la dieta mixta es la opción óptima para obtener los mejores resultados en estos animales.

2.2.8 Alimentación

Los cuyes son capaces de ajustarse a la cantidad de alimento disponible y pueden ser alimentados de diversas formas, ya sea con una mezcla de concentrados y forraje, o con dietas equilibradas que contengan cantidades significativas de fibra y vitamina C. Esto ofrece la flexibilidad de alimentar a los cuyes sin depender únicamente del forraje, lo cual es la norma en la mayoría de los sistemas de alimentación utilizados en las regiones costeras (Acosta, 2008).

La nutrición de los cuyes desempeña un papel determinante en la producción y representa aproximadamente el 70% al 80% del gasto total de producción (Rojas, Noboa, Shagñay, & Cono, 2020).

A. Alimentación con forrajes

El cuy es por naturaleza un animal herbívoro y presenta una inclinación innata hacia el consumo de forraje, típicamente ingiriendo alrededor del 30% de su peso corporal en forraje verde. Las leguminosas se destacan como una excelente fuente alimenticia debido a su alta calidad nutricional, mientras que las gramíneas poseen un valor nutricional más modesto. No obstante, es beneficioso combinar tanto leguminosas como gramíneas en la dieta de los cuyes (Carpio Temoche, 2020).

Para satisfacer sus requerimientos nutricionales, un cuy necesita consumir entre el 15% y el 30% de su peso en forma de forraje verde. Esto implica que un cuy con un peso de 500 a 800 g debería consumir entre 150 y 240 g de forraje verde cada día. Además, los cuyes también pueden alimentarse de otros alimentos de gran volumen, estos animales pueden alimentarse de una variedad de alimentos, incluyendo hojas de caña de azúcar o de plantas como quinoa, pencas de tunas, totoras y diversas especies acuáticas, así como hojas de retamas, tipas y plátanos. En ciertas épocas, también pueden tener acceso a chala de maíz y a residuos de cultivos como papas, arvejas, habas, zanahorias y nabos. El forraje verde constituye la principal fuente de nutrientes para los cuyes, especialmente en lo que respecta a la vitamina C (FAO, 2000).

B. Alimentación mixta

La dieta combina alimento concentrado y forraje verde, se utiliza para alcanzar una alta productividad, aprovechando de manera eficiente los recursos económicos y nutricionales disponibles. La suplementación desempeña un papel clave al compensar las deficiencias nutricionales presentes en los pastos y forrajes que constituyen la dieta principal del cuy. Esto es especialmente relevante en situaciones de escasez de pasto o en sistemas de producción intensiva de cuyes (Reynaga, 2018).

La cantidad de forraje verde y concentrado consumido por los cuyes en etapa de crecimiento puede variar según su edad en semanas, y esta variación se cuantifica en términos de gramos por día por cada animal (Medina, 2006).

C. Alimentación a base de balanceados

A pesar de que los herbívoros, como los cuyes, pueden sobrevivir con una dieta basada únicamente en forraje, resulta de suma importancia suministrarles una dieta equilibrada que contenga niveles significativos de proteína, grasa y minerales. Las dietas balanceadas aportan al animal los nutrientes esenciales necesarios para el desarrollo y crecimiento de sus tejidos. (Guacho, 2009).

Altamirano (2018) indica que el alimento equilibrado es una combinación de diversos elementos que cumplen con todas las necesidades nutricionales del cuy. Esta mezcla incluye ingredientes con una considerable cantidad de materia seca, y es esencial incorporar vitamina C al agua o a la comida debido a su rápida descomposición. Se denomina concentrado a los productos y subproductos derivados de fuentes animales o

vegetales que contienen un elevado contenido de materia seca y concentraciones nutricionales significativas en comparación con los forrajes.

Rico y Rivas nos sugiere que el uso de este sistema no sea continuo, sino que se complemente de manera constante con forraje(2003).

Según Carbajal (2015) se observa una ganancia diaria de peso y una conversión alimenticia más eficiente al emplear alimento peletizado en comparación con alimento en forma de harina.

D. Alfalfa

La alfalfa es reconocida por su destacado valor energético y proteico como forraje, y también posee una cantidad significativa de cenizas, en particular de calcio. Además, presenta un nivel elevado de lignina. Estos atributos, en conjunto con su contenido en fitoestrógenos y el potencial de causar hinchazón, hacen que la alfalfa sea un tipo de forraje que debe ser empleado con precaución (Mauricio, 2021).

Torres (2017) resalta que, en comparación con las gramíneas, la alfalfa no contiene cantidades significativas de polisacáridos de reserva en forma de pentosas. No obstante, contiene cantidades limitadas de almidón y cantidades relativamente mayores de pectina. Además, su contenido proteico es alto, pudiendo exceder el 20% cuando la planta se cosecha en las primeras etapas de la floración.

E. Sistemas de alimentación

Para llevar a cabo una crianza exitosa, es fundamental contar con una habilidad sólida en la gestión de los sistemas de alimentación. Esto va más allá de simplemente

aplicar conocimientos nutricionales, ya que implica un proceso complejo que involucra tanto principios nutricionales como consideraciones económicas, convirtiéndolo en un arte integral (Altamirano, 2018).

En la crianza convencional de cuyes, la dieta se fundamenta principalmente en pasto y hierbas silvestres, ocasionalmente complementada con sobras de cocina y vegetales. No obstante, esta estrategia alimentaria no satisface los requisitos nutricionales mínimos del animal, lo que puede llevar a una mayor susceptibilidad a enfermedades, tasas de reproducción bajas y pesos reducidos tanto al nacimiento como en la etapa de destete (Sayay, 2010).

A lo largo de la historia, los cuyes de origen criollo han recibido su alimentación principalmente a partir de forraje. Sin embargo, gracias a los avances en mejora genética y nutrición, los nuevos genotipos de cuyes tienen requerimientos nutricionales más altos para maximizar sus rendimientos en crecimiento y reproducción. Por lo tanto, es necesario incluir alimento balanceado en su dieta (Camino & Hidalgo, 2014).

2.3 Base conceptual

Alimento balanceado: Mezcla equilibrada de nutrientes esenciales, como proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales, que son necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo y la salud del animal, están formulados para satisfacer las necesidades nutricionales de diferentes tipos de animales en diferentes etapas (Manual del protagonista Nutrición animal, 2016).

Índice de conversión alimenticia: Medida de la eficiencia con la que un animal utiliza su alimento para producir carne (Arce-Recinos et al., 2021).

Formulación de raciones: Proceso de diseñar una dieta adecuada y equilibrada para los animales, involucra la selección y mezcla de diferentes ingredientes alimenticios para proporcionar una dieta que contenga todos los nutrientes esenciales que el animal necesita (Manual del protagonista Nutrición animal, 2016).

Ganancia de peso: Cantidad total de peso que los animales han ganado durante un período de tiempo determinado, se resta el peso inicial del peso final para obtener la ganancia de peso (Vargas, 2018).

Ración: Cantidad de alimento que se proporciona a un animal para satisfacer sus necesidades nutricionales. La ración puede variar dependiendo del tamaño, la edad, el tipo y el nivel de actividad del animal, así como de su salud y condición física (Tarazona et al, 2012).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Material

3.1.1 Ubicación geográfica y temporal

El presente trabajo de investigación fue realizado en el departamento y provincia de Tacna en la granja de cuyes "Santa Rosa", ubicada en el distrito de Pocollay en la Calle Vial Charango s/n, a una altitud de 712 metros sobre el nivel del mar, en la Zona UTM 19 del hemisferio Sur, con coordenadas UTMX 372130.9 y UTM Y 8010874.4. El clima es húmedo, con una temperatura promedio que oscilaba entre los 11°C y 27°C, y una humedad relativa del 72%. Limita al Norte con la Avenida Celestino Vargas, al Sur con el restaurante campestre Rancho Grande, al Este con el grifo Chimba, y al Oeste con el Parque del Recuerdo Tacna (Anexo 1).

3.1.2 Población y muestra

La muestra estuvo compuesta por 32 cuyes machos que pertenecían a cuyes recién destetados, con peso y tamaño uniforme, el peso promedio al inicio del experimento fue de 300 gramos.

La muestra para la investigación fue integrada por los cuyes de la Raza Perú de tipo 1 que fueron destetados a los 15 días aproximadamente, provenientes de la granja Santa Rosa de la ciudad de Tacna. Se utilizó un muestreo aleatorio simple para seleccionar una muestra representativa de cuyes en cada grupo.

3.1.3 Material de estudio

Recursos biológicos

- 32 cuyes machos destetados de la Línea 1 de 15 ± 3 días de edad y con un peso promedio de 300 gramos.

Insumos

- Alfalfa
- Alimentos balanceados

Material de campo

- Balanza de 5 Kg
- Hojas bond
- Lapiceros
- Cámara fotográfica

3.2 Método

3.2.1 Tipo y de investigación

Este estudio es de naturaleza cuantitativa, experimental y longitudinal ya que se abordan las variables dependientes (ganancia de peso y conversión alimenticia) y la variable independiente (raciones de alimentos). A través de la observación en diferentes momentos se cuantificaron los resultados (Rus, 2020).

3.2.2 Diseño de investigación

El diseño experimental fue experimental, con un grupo testigo de control y 3 tratamientos (concentrado con 2% de Harina de pescado; concentrado con 4% de Harina de Pescado y concentrado con 4% de harina de pescado y 3% de Harina de Alfalfa) con 8 unidades experimentales para cada tratamiento (tabla 1).

Tabla 1

Distribución del diseño experimental

	T0	T1	T2	T3	
Tratamiento	Testigo	Ración 1	Ración 2	Ración 3	Total
	Alfalfa	Concentrado 2% HP	Concentrado 4% HP	Concentrado 4% HP + 3% HA	
Cuyes machos	8	8	8	8	32

Se diseñaron las dietas experimentales utilizando el software Zlact, y se aplicaron los siguientes porcentajes de ingredientes para satisfacer las necesidades nutricionales de los cuyes durante las etapas de crecimiento-engorde (Tabla 2).

Tabla 2

Porcentaje de insumos en las raciones de los distintos tratamientos.

Ingredientes	T1	T2	T3
	%	%	%
Harina fina de maíz puro	22	42,1	42,1
Afrecho	57	16,5	13,5
Soya integral	5	16	16
Torta de soya	11,26	17	17
Harina de pescado	2	4	4
Carbonato de calcio	1,2	1,36	1,36
Sal común	0,5	0,5	0,5
Montafos 21%	0	1,43	1,43
Proapak engorde	0,2	0,4	0,4
Lisina	0,05	0,05	0,05
Metionina	0,24	0,38	0,38
Cloruro de colina	0,1	0,11	0,11
Micofung/viuprod	0,05	0	0
Harina de heno de alfalfa	0	0	3
Quantum blue	0,1	0	0
Micosorb	0,3	0,2	0,2
TOTAL	100	100	100

Valores nutricionales de las dietas experimentales, determinados mediante el programa Zlact, destinados a satisfacer los requerimientos nutricionales de cuyes machos durante las fases de crecimiento-engorde (Tabla 3).

Tabla 3

Valor nutricional estimado de las dietas experimentales.

Nutriente	Unidad	T0	T1	T2	T3
		Alfalfa	2% HP	4% HP	4% HP + 3% HA
ED	(Mcal/kg)	0,45	3,013	3,192	3,173
Materia Seca	%	20	88	88	88
Proteína	%	3,40	18,867	22,599	22,458
Fibra	%	5,20	6,160	4,453	4,978
Grasa	%	0,73	4,240	5,676	5,621
Lisina	%	0	0,960	1,290	1,250
Metionina	%	0	0,533	0,752	0,752
Met + Cist	%	0	0,963	1,097	1,093
Arginina	%	0	1,320	1,530	1,520
Triptófano	%	0	0,296	0,309	0,312
Treonina	%	0	0,686	0,869	0,871
Calcio	%	0,24	0,652	1,082	1,114
Fósforo	%	0,12	0,771	0,831	0,807
Sodio	%		0,255	0,255	0,256

3.2.3 Diseño procedimental

Con el fin de llevar a cabo el estudio actual, se implementó el siguiente plan de investigación:

A. Selección de las unidades experimentales:

Se seleccionaron 32 cuyes tipo 1 machos destetados, con una edad promedio de 15 días, provenientes de la granja Santa Rosa del Valle de Tacna. Se eligieron cuyes del mismo tamaño y con pesos homogéneos.

B. Desinfección y preparación de jaulas:

Antes de introducir los cuyes destetados, se procedió a limpiar las jaulas y acondicionar los entornos. Se llevó a cabo una aspersion de Vanodine al 2% mezclado con agua mediante una mochila fumigadora. Se prepararon tres jaulas de acero galvanizado con armazón de madera, cada una de 1,4 metros de largo, 0,8 metros de ancho y 0,4 metros de alto. Dichas jaulas se dividieron en 14 compartimentos individuales, cada uno con dimensiones de 20 cm de ancho, 40 cm de largo y 38 cm de alto. En cada compartimento se instalaron bebederos automáticos conectados a un balde de 20 litros, una bandeja para evitar la caída de los alimentos y un recipiente de caucho unido a un tubo de PVC, que funcionaba como tolva para suministrar el alimento concentrado.

Se mantuvieron las jaulas en condiciones de limpieza y con una adecuada ventilación, con el propósito de prevenir la acumulación de humedad y reducir el riesgo de enfermedades.

C. Formación de grupos experimentales

Los cuyes fueron asignados al azar para constituir los grupos experimentales. Debido a que estaban alojados en divisiones individuales, no fue necesario colocar aretes de identificación en cada individuo. Además, se aplicó fipronil en gotas como medida de control contra los ectoparásitos.

D. Formulación de las raciones

La formulación se llevó a cabo utilizando el software Zlact. Una vez que se había elaborado cada ración, esta fue enviada a la empresa "Integración Torres". Dicha empresa se encargó de suministrar los insumos necesarios y de realizar el procesamiento de las raciones hasta el envasado. Los productos envasados fueron entregados en la misma granja Santa Rosa, donde se almacenaron para su utilización en el transcurso de la investigación.

E. Alimentación de cuyes

Los cuyes fueron alimentados siguiendo los tratamientos establecidos en el estudio. Para la alimentación mixta, se suministró el 100% del concentrado y se administraron cantidades crecientes de alfalfa durante las distintas semanas: 20 gramos en la primera semana, 25 gramos en la segunda semana, 30 gramos en la tercera semana, 35 gramos en la cuarta semana, 40 gramos en la quinta semana, 45 gramos en la sexta semana, y 50 gramos en la séptima semana y octava semana, respectivamente. El alimento fue pesado semanalmente antes de ser suministrado, y también se pesaron los restos que quedaron de la semana anterior.

Los cuyes que sólo se alimentaron con alfalfa, se les administró una cantidad de alfalfa diariamente, ajustada según la edad y el tamaño de los cuyes. Los restos de alfalfa fueron recolectados al día siguiente para determinar el consumo diario de alimento.

F. Evaluación de eficacia productiva

Luego del experimento se evaluaron los parámetros de producción de cada tratamiento.

3.2.4 Procedimiento de la investigación

A. Ganancia de peso

Al inicio del proyecto de investigación, se pesó cada cuy y se registró su peso inicial. Semanalmente, se procedió a realizar el pesaje de cada cuy, manteniendo esta práctica en curso hasta que los cuyes alcanzaron aproximadamente un kilogramo de peso.

$$\textit{Ganancia de Peso} = \textit{Peso final} - \textit{Peso inicial}$$

B. Consumo de alimentos

El consumo de alimentos se determinó restando los residuos del suministro inicial de la semana del suministro total al inicio de la misma. Finalmente, se consideró el total acumulado.

$$\textit{Consumo de alimento} = \textit{Alimento suministrado} - \textit{Alimento residual}$$

C. Conversión alimenticia

Se han calculado las conversiones alimenticias, dividiendo la cantidad de alimento consumido por cada cuy entre el peso ganado por ese cuy hasta que alcanzó el kilo de peso. Se determinó de la siguiente manera:

$$C. A. = \frac{\text{Consumo de alimento (Kg)}}{\text{Ganancia de peso (Kg)}}$$

D. Costos de alimentación

Se determinó el costo de alimentación por kilogramo de carne de cuy teniendo en cuenta el costo de los insumos, el proceso de peletizado y el transporte del concentrado, así como el costo de la alfalfa verde producida en la propia granja.

3.2.5 Diseño estadístico

Se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, asignando de manera aleatoria las unidades experimentales a cada tratamiento. Estas unidades experimentales se seleccionaron con características homogéneas en cuanto a edad, sexo, peso similar y estado de salud. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de confianza del 95% y un margen de error estadístico del 5%. Para la comparación entre los distintos tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5% (Cerón-Muñoz et al, 2013).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Ganancia de peso en cuyes machos de la granja Santa Rosa en etapa de crecimiento-engorde.

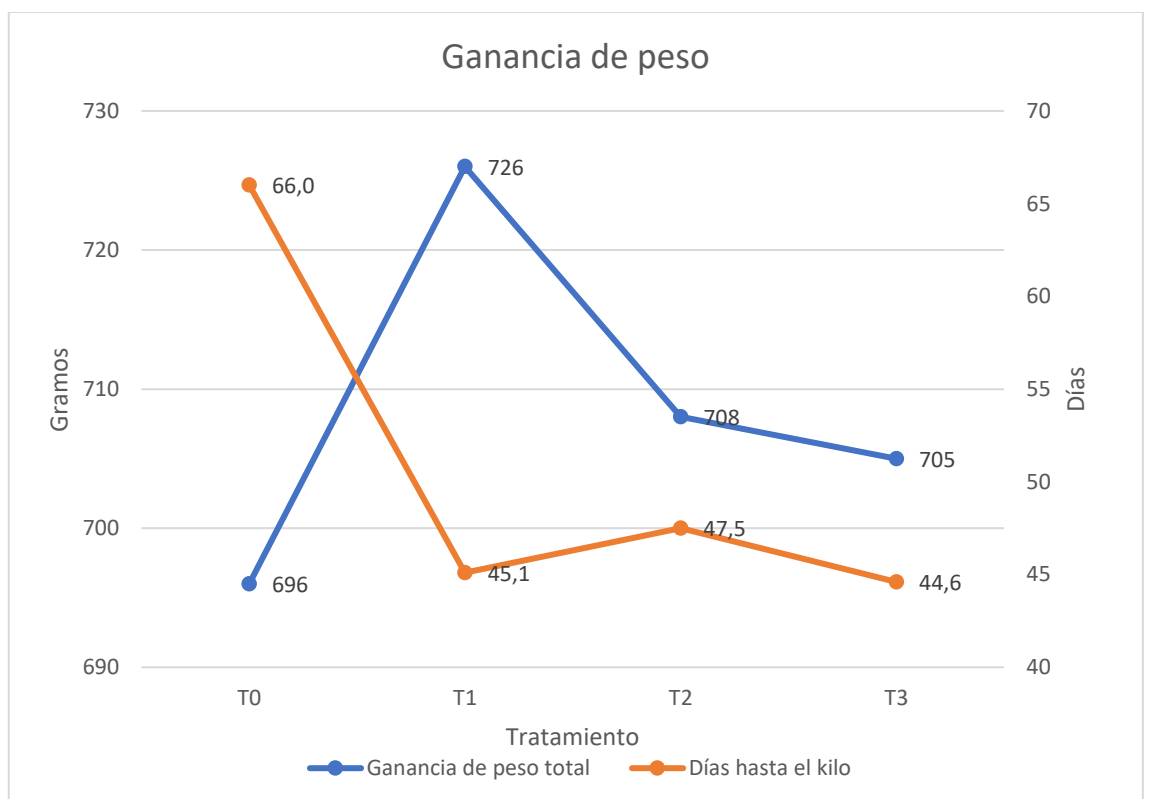


Figura 1

Ganancia de peso total desde el destete hasta el kilo de peso vivo y días que tomó alcanzar este peso.

Los resultados obtenidos en este estudio, presentados en la Figura 1, indican que los cuatro grupos experimentales obtuvieron incrementos similares en el peso ganado desde el destete hasta alcanzar el kilo de peso vivo. Los tratamientos T1 y T3 mostraron las mayores ganancias de peso totales en períodos más cortos, lo que puede indicar una mayor velocidad de crecimiento. En contraste, el tratamiento T0 obtuvo la ganancia de peso total más baja y el período más extenso necesario para alcanzar el peso objetivo.

Para la comparación de las mediciones entre los grupos, se aplicó la prueba de significación de Tukey, estableciendo un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. Los análisis estadísticos efectuados no revelaron diferencias significativas entre los grupos.

4.2 Índice de conversión alimenticia en cuyes machos de la granja Santa Rosa en la etapa de crecimiento-engorde

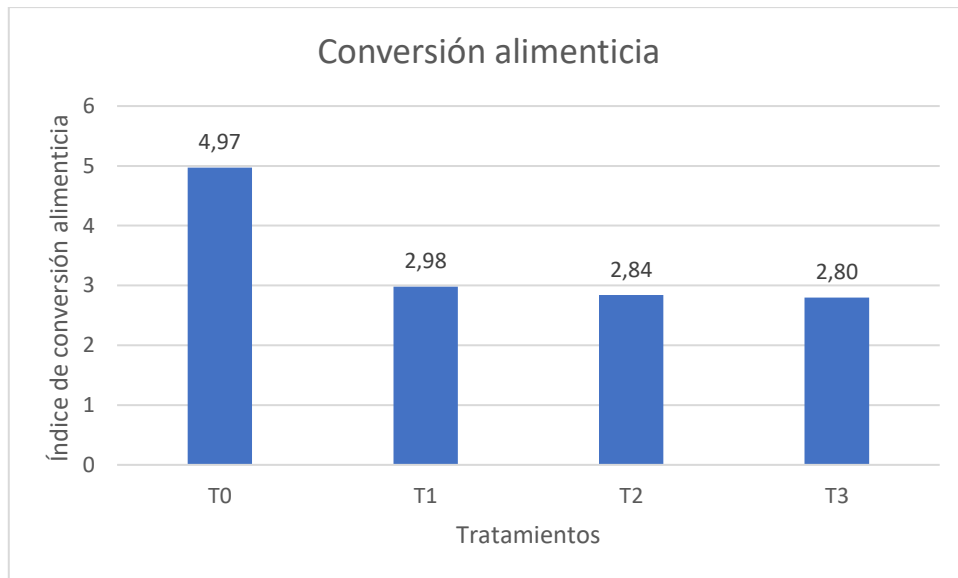


Figura 2

Índice de conversión alimenticia de cuyes machos desde el destete hasta el kilo de kilo de peso.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, que se presentan en la Figura 2, señalan que los tratamientos T2 y T3 son los más eficientes en términos de conversión alimenticia. Por otro lado, el tratamiento T0 resultó ser el menos eficiente en este aspecto.

Para la comparación de las mediciones entre los grupos, se aplicó la prueba de significación de Tukey, estableciendo un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. Los análisis estadísticos efectuados no revelaron diferencias significativas entre los grupos.

4.3 Costo de producción de cuyes machos de la granja Santa Rosa en la etapa de crecimiento-engorde

Tabla 4

Estimación de costos de alimentación considerando el consumo de alfalfa verde y concentrado desde el destete hasta alcanzar el kilo de peso vivo.

	Alfalfa (Kg.)	Costo Alfalfa (s/.)	Concentrado (Kg.)	Costo concentrado (s/.)	Total
T0	17,29	0,60	0	0	S/ 10,37
T1	1,52	0,60	1,86	2,58	S/ 5,70
T2	1,65	0,60	1,68	2,75	S/ 5,60
T3	1,54	0,60	1,67	2,73	S/ 5,47

Los datos que se muestran en la Tabla 4 revelan los costos de producción relacionados con el costo de los alimentos requeridos para alcanzar un kilo de peso vivo. Los tratamientos que recibieron concentrado y alfalfa (T1, T2 y T3) presentan costos más bajos en comparación con el tratamiento T0, que sólo recibió alfalfa, Parece que el tratamiento T1 resulta ser el más costoso, mientras que los tratamientos T2 y T3 presentan costos similares, aunque un poco más bajos.

Para la comparación de las mediciones entre los grupos, se aplicó la prueba de significación de Tukey, estableciendo un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. Los análisis estadísticos efectuados no revelaron diferencias significativas entre los grupos.

4.4 Parámetros productivos de cuyes machos en etapa de recría alimentados con tres dietas experimentales y un testigo.

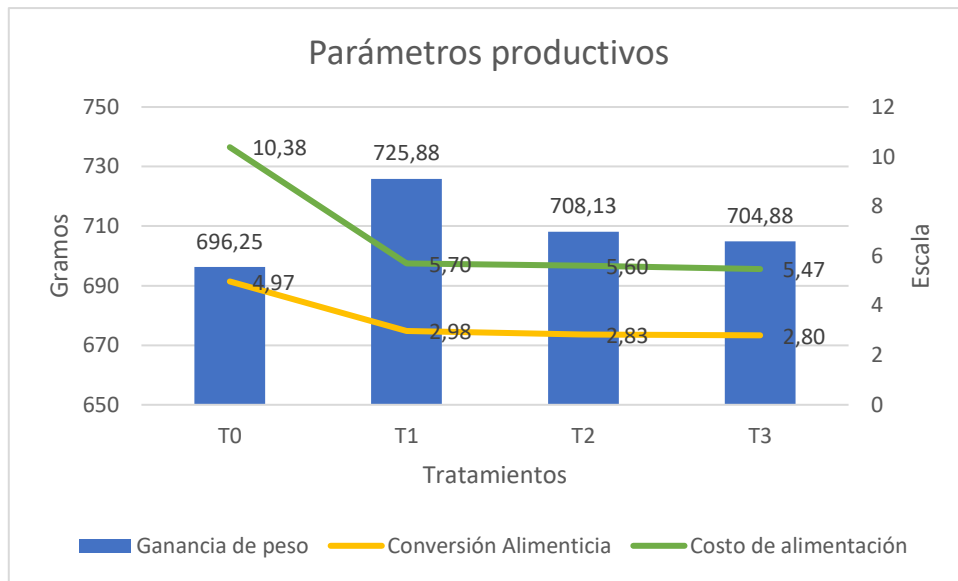


Figura 3

Resumen de los parámetros productivos de cuyes machos en etapa de recría, alimentados con tres dietas distintas y un grupo de control que recibió alfalfa como alimento, en el entorno de la Granja Santa Rosa.

Los resultados presentados en la Figura 3 resumen los diversos parámetros productivos analizados en el contexto de esta investigación, revelando que los tratamientos T1 y T2 exhiben un rendimiento superior en comparación con los tratamientos T3, mientras que estos últimos muestran índices significativamente superiores en comparación con el tratamiento T0.

4.5 Contrastación de hipótesis

Hipótesis nula: Existen diferencias significativas en los parámetros productivos de cuyes machos alimentados con tres raciones de distinta formulación.

Hipótesis alternativa: No existen diferencias significativas en los parámetros productivos de cuyes machos alimentados con tres raciones de distinta formulación.

Los resultados obtenidos revelan que los valores de significación para la ganancia de peso, conversión alimenticia y costo de producción fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Estos hallazgos demuestran que las tres raciones suministradas presentan diferencias significativas entre sí en términos de ganancia de peso (ver anexo 21 y 22), conversión alimenticia (ver anexo 33 y 34) y costo de producción (ver anexo 35 y 36). Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se encontró que estas tres dietas tenían efectos significativos sobre el aumento de peso corporal, la eficiencia alimenticia y el rendimiento de carcasa. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Ganancia de peso de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.

En el presente trabajo de investigación, se logró obtener un promedio de peso final de 708,79 gramos para los cuyes desde la etapa de destete hasta alcanzar el kilogramo de peso vivo. Al comparar estos resultados con la investigación realizada por Ticona (2021) sobre la inclusión de gallinaza en la dieta de cuyes, se observa que sólo se obtuvo una ganancia de 556,08 gramos durante la misma etapa. Esta diferencia podría deberse a la duración de la investigación, dado que el estudio de Ticona tuvo una duración de 42 días, mientras que en el presente trabajo se tuvo un promedio de 50,8 días. Además, se encontraron diferencias con la investigación realizada por Huaman et al. (2021), quienes reportaron ganancias de peso diarias de 12,39, 9,02 y 12,47 gramos, mientras que en la presente investigación se obtuvieron 16,16, 14,99, 15,88 y 10,56 gramos por día, estas diferencias podrían explicarse por factores como el tipo de clima, la duración de la investigación y el genotipo de los cuyes. Asimismo, se observa cierta similitud con los hallazgos de Camino & Hidalgo (2014), quien reportó ganancias de peso de 15,6 gramos y 13,6 gramos por día. Estos valores son similares a los encontrados en la presente investigación, lo cual podría atribuirse al uso del mismo sistema de producción y el empleo de cuyes mejorados genéticamente.

Conversión alimenticia de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.

En el presente trabajo de investigación, se evaluó la conversión alimenticia durante la etapa de crecimiento y engorde. Los resultados obtenidos mostraron valores de 2,98, 2,84 y 2,8 en los tratamientos alimentados con concentrado, mientras que el tratamiento que sólo consumió alfalfa verde presentó una conversión alimenticia de 4,97. Al comparar estos resultados con la investigación realizada por Ticona (2021), se observa que se obtuvieron valores mayores (3,41, 2,72, 3,71 y 3,53), lo cual podría atribuirse a la inclusión de gallinaza en la dieta utilizada en su estudio. Por otro lado, Huaman (2021) reportó valores de conversión alimenticia de 4,10, 5,78 y 3,32, los cuales son superiores a los obtenidos en nuestra investigación. Estas diferencias podrían estar relacionadas con las condiciones climáticas de la zona de la sierra donde se llevó a cabo su estudio. Sin embargo, es importante resaltar que estos valores se comparan con nuestro grupo testigo, que solo consumió alfalfa verde como único alimento. En el estudio realizado por Camino & Hidalgo (2014), se reportaron conversiones alimenticias de 3,14 y 3,54, lo cual se acerca más a los valores obtenidos en nuestra investigación. Esta ligera diferencia podría deberse a los valores nutricionales de las dietas utilizadas y a los factores climáticos propios de la zona durante los meses en los que se llevó a cabo cada investigación, siendo en nuestro caso los meses de enero, febrero y marzo, y en el estudio de Camino los meses de marzo y abril. Además, Torres et al. (2006) reportaron conversiones alimenticias de 3,7 y 3,5 en dietas con 2,8 Mcal/kg y 3,3 en dietas con 3,0 Mcal/kg. Estos valores son similares a los obtenidos en nuestra investigación, lo cual puede atribuirse al tipo de dieta utilizada y a la similitud entre ambos trabajos.

Costos de producción de cuyes machos de recría alimentados con tres raciones diferentes en la granja Santa Rosa del Valle de Tacna.

En relación al costo de alimentación, se registraron los siguientes gastos por cada cuy: 5,70 soles, 5,60 soles y 5,47 soles para aquellos alimentados con concentrado, mientras que los que consumieron alfalfa verde tuvieron un costo de 10,38 soles. Por otro lado, según Ticona (2021), los costos promedio de alimentación por cuy fueron de 3,45 soles, lo cual puede atribuirse al costo de los insumos utilizados, especialmente la gallinaza, que contribuyó a reducir los costos. En contraste, Zambrano (2015) menciona que los costos de alimentación en una crianza semi comercial pueden llegar a 2,68 soles. Esta gran diferencia podría explicarse por la calidad del alimento utilizado, el tipo de crianza y la ubicación geográfica donde se llevó a cabo la investigación. En su estudio, Yugra (2018) encontró que el costo de alimentación en las granjas ubicadas en la ciudad de Moquegua fue de 4,54 soles. Sin embargo, es importante considerar que este costo puede verse afectado por diversos factores, como el año en que se llevó a cabo el estudio y los insumos utilizados en la zona. Es posible que, en años posteriores al estudio, haya habido variaciones en los precios de los alimentos o cambios en los insumos disponibles en la región, lo que podría influir en el costo actual de la alimentación de los cuyes.

CONCLUSIONES

Las raciones T1 y T3 destacaron por su eficacia en el crecimiento y aumento de peso de los cuyes del estudio. Estos grupos presentaron un incremento diario de peso de 16,16 y 15,88 gramos, respectivamente, logrando alcanzar un peso vivo de un kilogramo en un breve lapso de tiempo, 44,6 y 45,1 días, respectivamente.

En cuanto a la conversión alimenticia, los tratamientos T3 y T2 obtuvieron mejores índices (2,80 y 2,84), demostrando una mayor eficiencia en la conversión alimenticia.

Desde un punto de vista económico, los tratamientos T3 y T2 resultaron ser las opciones más rentables. El costo de producción por cuy fue de 5,47 y 5,60 soles, respectivamente, lo que los convierte en alternativas más atractivas financieramente en comparación con los demás tratamientos.

En conclusión, en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes machos de recría, las raciones T3 y T2 superaron de manera significativa al grupo de control T1 y al grupo T0. Estos resultados respaldan la eficacia de las raciones T3 y T2 en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia y costos de alimentación. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la industria de la cría de cuyes, destacando la importancia de la selección adecuada de raciones para mejorar la productividad.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación señalan que las dietas que contienen 4% de harina de pescado, combinada con 3% de harina de alfalfa o cualquiera de ellas, se caracterizan por mejores parámetros de rendimiento durante el período de crecimiento. Por lo tanto, a la hora de criar cuyes, debes considerar ambas opciones.

Se recomienda realizar investigaciones comparativas que estudien los parámetros de producción de cuyes en la etapa de recría, teniendo en cuenta diversas razas y líneas comerciales donde se utilicen las formulaciones alimenticias empleadas en este experimento como punto de partida.

Se sugiere realizar investigaciones que incluyan la alfalfa verde como grupo de control, teniendo en cuenta que los resultados actuales se basaron en la utilización de alfalfa con un contenido de materia seca del 20%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acejias Pajares, L. H. (2014). *Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne del cuy (Cavia porcellus) en la Provincia de Cajamarca* [Tesis Doctoral en Ciencias]. Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1953>
- Acosta Puñero, Y. I. (2008). *Diferentes sistemas de alimentación en cuyes (Cavia porcellus) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la selva central* [Tesis Profesional de Ingeniera Zootecnista]. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/2889>
- Alejandro Rojas, P. A. (2016). *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis Profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2851>
- Altamirano Medina, D. P. (2018). *Balanceado para cuyes (Balan - Cuy)* [Proyecto de Investigación previo a obtención de título de Ingeniera Agroindustrial]. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5205>
- Anaya L., L., Huamán C., A., San Martín H., F., Ara G., M., Carcelén C., F., Jiménez A., R., Anaya L., L., Huamán C., A., San Martín H., F., Ara G., M., Carcelén C., F., & Jiménez A., R. (2021). Primera aproximación de carga animal óptima en cuyes al

- pastoreo durante la época lluviosa en la sierra peruana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(6), 21679. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I6.21679>
- Arce-Recinos, C., Chay-Canul, A. J., Alarcón-Zúñiga, B., Ramos-Juárez, J. A., Vargas-Villamil, L. M., Aranda-Ibáñez, E. M., del Carmen Sánchez-Villegas, N., & da Costa, R. L. D. (2021). Feed efficiency indexes in hair sheep: Meat quality and associated genes. Review. En *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias* (Vol. 12, Número 2, pp. 523–552). INIFAP-CENID Parasitología Veterinaria. <https://doi.org/10.22319/RMCP.V12I2.5642>
- Arias, P. R., Chávez, J. C., Febres, G., & Deza, H. C. (2018). Predicción de peso de carcasa a la edad de beneficio en cuyes del genotipo Cieneguilla con base a una síntesis de medidas corporales. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(2), 507–513. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V29I2.14476>
- Ataucusi Quispe, S. (2015). Manejo Técnico de la Crianza de Cuyes en la Sierra del Perú. En *Caritas del Perú - Programa PRA Buenaventura*.
- Ayala Vargas, C. (2018). *Crecimiento y desarrollo de los mamíferos domésticos*. Instituto de investigación Agropecuarias y de Recursos naturales. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- [Scielo.org.bo/pdf/riiarn/v5nEspecial/v5_a05.pdf](https://scielo.org.bo/pdf/riiarn/v5nEspecial/v5_a05.pdf)
- Banegas Yugra, N., & Mayta Huiza, D. (2018). Determinación de costos de producción y rentabilidad en la agrupación de granjas de cuyes en Moquegua. *REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA para el Desarrollo-UJCM* 2018, 4, 151–166.

BCRP. (2006). *Síntesis Económica Tacna*.

Bedriñana Carrasco, J. (2016). *Niveles crecientes de forraje tratado en raciones de cuyes (Cavia porcellus) de engorde evaluando su rendimiento productivo - Ayacucho* [Tesis Profesional de Médico Veterinario]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2632>

Camino M., J., & Hidalgo L., V. (2014). Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v25i2.8490>

Carbajal Chávez, C. S. (2015). *Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (Cavia porcellus) en acabado en el Valle del Mantaro* [Trabajo Monográfico para optar título de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1858>

Cardona Iglesias, J. L., Portillo López, P. A., Carlosama Ojeda, L. D., Vargas, J. de J., Avellaneda Avellaneda, Y., Burgos Paz, W. O., & Patiño Burbano, R. E. (2020). Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy. En *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia).
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7403329>

Carpio Temoche, J. J. E. I. (2020). *Evaluación de forraje de marango (Moringa oleifera Lam.) en el crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) en dos sistemas de alimentación*

- [Tesis Profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4537>
- Cayetano Robles, J. L. (2019). *Crecimiento de cuatro genotipos (Cavia porcellus) bajo dos sistemas de alimentación* [Tesis de Magíster Scientiae en Producción Animal]. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5028>
- Cerón-Muñoz, F. M., Galeano Vasco, F. L., & Restrepo Betancur, L. F. (2013). *Modelación Aplicada a las Ciencias Animales: Diseño experimental, con implementación del programa R-project* (Primera edición).
- Chauca de Zaldívar, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia Porcellus)* (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Ed.). FAO.
- Chauca Francia, L. (2020). Manual de Crianza de Cuyes. *Instituto Nacional de Innovación Agrario - INIA*.
- Chiou, P. W. S., Yu, B., & Kuo, C. Y. (2000). Comparison of Digestive Function Among Rabbits, Guinea-Pigs, Rats and Hamsters. I. Performance, Digestibility and Rate of Digesta Passage. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 13(11), 1499–1507. <https://doi.org/10.5713/AJAS.2000.1499>
- Condori Apaza, R. W. (2014). *Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) con exclusión de forraje* [Tesis Profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2371>

- Costales Zavala, I. F., & Llumiquinga, I. R. (2012). Manual de crianza y producción de cuyes. *Imprefepp*, 44–45.
- FAO. (2000). *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares*. Servicio de programas de nutrición.
- <https://www.fao.org/3/v5290s/v5290s00.htm>
- Flores, L., Moscoso, J., Camero, J., Angulo-Tisoc, J., Jeri, J., & Del Solar, J. (2018). OPTIMAL SLAUGHTER MOMENT FOR GUINEA PIG (*Cavia porcellus*) REARED UNDER DIFFERENT FEED SYSTEMS. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 8(1), 7–15.
- <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2018.08.01.07-15>
- Flores Velasco, L. P. C. (2021). *Evaluación del crecimiento compensatorio en el cuy (Cavia porcellus)* [Tesis Profesional de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16614>
- Guacho Ñañañay, M. I. (2009). *Valoración energética de diferentes tipos de balanceado utilizados en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis de Grado: Ingeniero Zootecnista]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1380>
- Guevara V., J., Hidalgo L., V., & Valenzuela, J. (2014). Evaluación de dos niveles de vitamina c en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sin forraje verde. *Anales Científicos*, 75(2), undefined-undefined.

<https://doi.org/10.21704/AC.V75I2.988>

Guevara, J. V., Sergio Rojas, M., Fernando Carcelén, C., Sandra Bezada, Q., & Teresa Arbaiza, F. (2016). Productive parameters of Guinea pigs raised with diets supplemented with fish oil and sacha inchi seeds. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(4), 715–721. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12560>

Gutierrez Mejia, I. N., Ramos Jimenez, L. I., & Soscue Sandoval, M. A. (2020). *Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (Cavia porcellus)* [Trabajo de Grado]. Universidad Antonio Nariño.

<http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2379>

Hargaden, M., & Singer, L. (2012). Anatomy, Physiology, and Behavior. En *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents* (pp. 575–602). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-380920-9.00020-1>

Hintz, H. F. (1969). Effect of Coprophagy on Digestion and Mineral Excretion in the Guinea Pig. *The Journal of Nutrition*, 99(3), 375–378.

<https://doi.org/10.1093/JN/99.3.375>

Huaman, D., Huayhua, J. B., Acosta, E. J., & Palomino-Guerrera, W. (2021). Productive performance in male guinea pigs (*Cavia porcellus*) of Peru breed under three feeding systems reared in the conditions of the inter-Andean valleys of Peru. *Agroindustrial Science*, 11(2), 179–183. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.02.07>

Huaman Lizana, D. (2017). *Rendimiento carcasa en cuyes (Cavia porcellus) machos raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la estación experimental*

agraria Chumbibamba - Andahuaylas [Tesis Profesional de Médico Veterinario].
Universidad Tecnológica de los Andes.

<https://repositorio.unh.edu.pe/items/2fb72a2d-ccfe-40da-9be4-e82574372e1a>

Humberto, R. L., Gustavo, G. R., Mabel, P. T., & Víctor, H. L. (2015). Maternal characteristics at birth and weaning in Guinea pigs of the central coast of Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(1), 77–85.

<https://doi.org/10.15381/RIVEP.V26I1.10941>

INIA. (2011). Cuy Raza Perú. En *Dirección de Extensión Agraria*. Programa Nacional de Medios y Comunicación Técnica.

Jordán Vargas, K. (2005). *Índice de conversión alimenticia en dos poblaciones y dos líneas de cuyes de producción cárnica* [Tesis de Grado]. Universidad Mayor de San Simón. <https://scholarsarchive.byu.edu/etd/5381>

Leonardo Ventura, O. Y. (2018). *Raciones integrales con diferentes niveles de proteína y energía digestible en crecimiento y engorde de cuyes (Cavia porcellus) sin forraje en Lambayeque* [Título Profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3371>

López Moposita. (2016). *Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú* [Trabajo de Investigación para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad Técnica de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23318>

- Manual de crianza y producción de cuyes con estándares de calidad. (2014). En *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*.
- Manual del protagonista Nutrición animal. (2016). En *INATEC, Instituto Nacional Tecnológico*.
- Matos Soriano, A. V. (2010). *Efecto del destete precoz en el crecimiento de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. <http://tesis.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/551>
- Mauricio Avalos, A. F. (2021). *Alimentación de cuyes a base de harina de papa (Solanum tuberosum) de descarte como sustituto del maíz amarillo (Zea mays) más alfalfa (Medicago sativa) en la localidad Chavinillo* [Tesis Profesional de Ingeniero Agroindustrial]. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6440>
- Medina Rivera, L. A. (2006). *Alimentación de cuyes (Cavia porcellus) con maíz duro (Zea Mayz), maní forrajero (Arachis pintoi) y balanceado en Valle Hermoso- Santo Domingo de los Colorados* [Informe Técnico del Proyecto de Investigación]. Escuela Politécnica del Ejército.
<https://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/2503>
- Mena Izquierdo, U. Y., & Requejo Silva, R. del P. (2020). *Costo de producción en la crianza de cuyes para su comercialización en el galpón familiar Infante en el Centro Poblado Polloc Distrito de la Encañada - Cajamarca* [Tesis para optar el título Profesional de Contador Público]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1639?show=full>

Meredith, A., & Delaney, C. J (2010). *BSAVA Manual of Exotic Pets 5th edition*. Wiley

Morales Mora, A. G. (2009). *Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú* [Tesis Profesional de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/731>

Nuwanyakpa, M., Lukefahr, S., Gudahl, D., & Ngoupayou, J. (1997). The current stage and future prospects of guinea pig production under smallholder conditions in West Africa; 1. Global overview. *Investigación Ganadera para el Desarrollo Rural*, 9(5).
<https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd9/5/gp951.htm>

Parihuana Mamani, E. A. (2010). *Comparativo de rendimiento de forraje de tres variedades de cebada (*Hordeum vulgare* L.) en dos tipos de solución nutritiva, en el Distrito de Ilabaya, provincia Jorge Basadre - Tacna* [Tesis Profesional de Ingeniero Agrónomo]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

<http://redi.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/523>

Paucar Majin, S. L. (2010). *Efectos de tres niveles de afrecho de trigo, maíz y melaza sobre índices productivos en cuyes machos de recría en la comunidad de Nitiluisa* [Tesis Profesional de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria]. Universidad Nacional de Loja.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5547>

Proyecto FORMAGRO. (2020). Guía de facilitación del módulo de extensión: Producción sostenible de cuyes para la agricultura familiar. En *Programa de formación agraria y de apoyo al emprendimiento juvenil en el Perú* (p. 52).

Quesquén Adanaqué, D. (2019). *Evaluación de consumo de agua en cuyes de engorde (Cavia porcellus), alimentados a base de concentrado y mantenidos en diferentes densidades de crianza* [Tesis Profesional de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11529>

Ramón Jaramillo, A. M. (2017). *Determinación de características morfológicas del tracto digestivo del cuy (Cavia porcellus)* [Tesis previa a la obtención de título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad Nacional de Loja.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18826>

Ramos Rossell, I. M. (2016). Efecto de dos edades de destete en el crecimiento y supervivencia de lactantes de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza andina [Tesis Profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Científica del Sur]. En *Universidad Científica del Sur*.

<https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/473>

Reynaga Rojas, M. F. (2018). *Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) de las razas Perú, andina e inti* [Tesis Profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria La Molina.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3579>

- Rico Numbela, E., & Rivas Valencia, C. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. En *Instituto Benson, Proyecto Mejocuy*.
- Rojas Oviedo, L., Noboa Abdo, T., Shagñay Rea, S., & Cono Plaza, L. (2020). Alimentación de cuyes en la fase de crecimiento en base a gramíneas tropicales de Morona Santiago. *Conciencia Digital*, 3(2.2), 50–59.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i2.2.1245>
- Rojas Ramírez, J. C. (2019). *Efecto de la temperatura en la producción de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis Profesional de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco.
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4082>
- RSPCA. (2015). Care for your Guinea pigs. *HarperCollins*. ISBN 0008119244
- Rubio Arias, P. G. (2018). *Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasa en cuyes (Cavia porcellus) del genotipo Cieneguilla* [Tesis Doctoral Doctoris Philosophiae en Ciencia Animal]. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3599>
- Rus Arias, E. (2020, diciembre 10). *Investigación experimental*. Economipedia.com.
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-experimental.html>
- Sánchez-Macías, D., Barba-Maggi, L., Morales-delaNuez, A., & Palmay-Paredes, J. (2018). Guinea pig for meat production: A systematic review of factors affecting the production, carcass and meat quality. En *Meat Science* (Vol. 143, pp. 165–176). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.05.004>

- Sarmiento Huanay, J. I. (2014). *Diferentes niveles de vitamina C sobre el comportamiento reproductivo del cuy (Cavia porcellus) hembra bajo alimentación integral* [Trabajo monográfico para optar el título de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2386>
- Sayay Delgado, M. A. (2010). *Utilización de forraje de dos variedades de maíz en alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde* [Tesis de Grado: Ingeniero Zootecnista]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1058024>
- Tarazona, A. M., Ceballos, M. C., Naranjo, J. F., & Cuartas, C. A. (2012). Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectividad de forrajes en rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25, 476–487.
- Ticona Cruz, Y. P. (2021). *Efecto de tres niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) machos mejorados en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna - 2019* [Tesis Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6578405>
- Torres Ancasi. (2017). *Niveles de alfalfa en el rendimiento productivo en el engorde de cuyes mejorados - Wayllapampa* [Tesis Profesional de Ingeniero Agrónomo]. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3103>

Velásquez Chirinos, C. A. (2013). *Incremento del volumen de venta de la carne de cuy (Cavia porcellus) en el distrito de Ite debido al fortalecimiento de su cadena productiva* [Tesis de Grado]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

<https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1643>

Witkowska A., Price J., Hughes C., Smith D., White K., Alibhai A., & Rutland CS. (2017). The Effects of Diet on Anatomy, Physiology and Health in the Guinea Pig. *Journal of Animal Health and Behavioural Science*, 1(1).

Zambrano Carrera, O. E. (2015). *Costos de producción de crianza artesanal y tecnológica del cuy (Cavia porcellus) en Cajamarca* [Tesis de Magister Scientiae en Agronegocios]. Universidad Agraria la Molina.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1611>

Zambrano Valdez, R. (2019). *Evaluación de diferentes niveles de harina de cascara de naranja en cuyes (Cavia porcellus) en inicio y crecimiento* [Tesis de Maestría en Ciencias, Mención: Producción y Sanidad Animal]. Universidad Nacional de Trujillo. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/14273>

ANEXO

Anexo 1.

Ubicación de la granja de cuyes Santa Rosa – Tacna.



Anexo 2

Registro semanal de pesos desde el destete hasta el kilo de peso vivo (g).

TTO	REP	CRECIMIENTO						ENGORDE				
		Peso inicial	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S
T0	1	265	320	399	479	564	636	736	803	857	919	1 007
	2	327	374	460	559	625	707	828	882	922	974	1 002
	3	338	370	448	535	658	750	880	933	965	1001	
	4	322	373	453	535	668	778	812	847	867	941	1 007
	5	301	344	401	474	604	751	801	856	855	956	1 006
	6	274	325	397	486	625	738	827	844	875	968	1 012
	7	300	349	404	496	630	725	816	841	856	941	1 001
	8	348	395	468	556	672	780	848	890	931	982	1 009
T1	1	305	344	474	586	683	819	924	996			
	2	254	292	397	519	628	783	930	1 005			
	3	279	359	519	646	774	916	1 001				
	4	272	339	505	640	795	900	1 007				
	5	285	354	467	584	702	786	898	1 010			
	6	285	375	490	596	723	849	955	1 000			
	7	266	353	448	575	686	790	904	1 001			
	8	274	341	430	546	669	778	904	1 007			

(Continúa en la página siguiente)

TTO	REP	CRECIMIENTO					ENGORDE					
		Peso inicial	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S
T2	1	287	324	430	542	654	806	937	996			
	2	305	375	543	665	772	887	1 001				
	3	318	386	533	632	678	768	900	984	1 000		
	4	284	331	438	534	649	756	870	968	1 007		
	5	295	399	523	615	773	900	975	997			
	6	324	411	515	636	748	836	942	996			
	7	276	362	450	553	671	773	867	1 001			
	8	255	326	445	562	710	844	958	1 011			
T3	1	268	338	429	522	634	773	869	989	996		
	2	284	356	492	597	664	794	916	1047	1 012		
	3	330	371	453	574	681	819	953	1 000			
	4	319	352	493	621	739	866	1006				
	5	292	386	514	612	717	825	950	1 005			
	6	290	388	510	654	779	942	1010				
	7	306	389	482	582	675	795	930	1 006			
	8	316	378	509	653	784	910	979	1 009			

Anexo 3

Registro del tiempo que tomó a cada cuy alcanzar el peso vivo de un kilogramo.

TTO	REP	Duración hasta llegar al Kilo PV			
		Peso Final (g)	Semana	Días	Días totales
T0	1	1 007	9	6	69
	2	1 002	9	2	65
	3	1 001	8	3	59
	4	1 007	9	5	68
	5	1 006	9	3	66
	6	1 012	9	3	66
	7	1 001	9	6	69
	8	1 009	9	3	66
T1	1	996	6	3	45
	2	1 005	6	3	45
	3	1 001	5	5	40
	4	1 007	5	6	41
	5	1 010	7	0	49
	6	1 000	6	3	45
	7	1 001	6	6	48
	8	1 007	6	6	48
T2	1	996	7	1	50
	2	1 001	5	6	41
	3	1 000	7	1	50
	4	1 007	7	3	52
	5	997	6	3	45
	6	996	6	4	46
	7	1 001	7	2	51
	8	1 011	6	3	45
T3	1	996	7	1	50
	2	1 012	6	5	47
	3	1 000	6	3	45
	4	1 006	6	0	42
	5	1 005	6	3	45
	6	1 010	5	3	38
	7	1 006	6	4	46
	8	1 009	6	2	44

Anexo 4

Registro de consumo semanal de forraje verde desde el destete hasta llegar al kilo de peso vivo del tratamiento testigo (kg).

TTO	REP	CRECIMIENTO					ENGORDE					Consumo
		1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S	Total (kg)
T0	1	0,87	1,48	1,63	2,00	2,28	2,40	2,34	2,18	2,18	2,34	19,70
	2	0,90	1,44	1,68	1,99	2,27	2,38	2,30	2,18	2,06	0,67	17,87
	3	0,88	1,47	1,70	2,07	2,50	2,68	2,54	2,30	1,19		17,33
	4	0,86	1,21	1,38	1,78	1,82	1,88	1,84	1,58	2,10	1,61	16,05
	5	0,90	1,35	1,55	1,89	2,02	1,90	1,98	1,60	2,14	1,00	16,33
	6	0,85	1,31	1,42	1,84	1,97	2,04	2,02	1,88	2,19	1,06	16,58
	7	0,93	1,42	1,64	1,89	2,09	2,05	1,91	1,69	1,99	2,01	17,63
	8	0,95	1,43	1,67	1,90	1,98	1,91	1,94	1,83	2,24	0,98	16,83

Anexo 5

Registro de consumo semanal de alfalfa verde desde el destete hasta llegar al kilo vivo de los tratamientos T1, T2 y T3 (g).

TTO	REP	CRECIMIENTO					ENGORDE			Consumo Total (kg)
		1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	
T1	1	140	175	210	245	280	315	150		1,515
	2	140	175	210	245	280	315	150		1,515
	3	140	175	210	245	280	225			1,275
	4	140	175	210	245	280	270			1,320
	5	140	175	210	245	280	315	350		1,715
	6	140	175	210	245	280	315	150		1,515
	7	140	175	210	245	280	315	300		1,665
	8	140	175	210	245	280	315	300		1,665
T2	1	140	175	210	245	280	315	350	55	1,770
	2	140	175	210	245	280	315			1,365
	3	140	175	210	245	280	315	350	55	1,770
	4	140	175	210	245	280	315	350	165	1,880
	5	140	175	210	245	280	315	150		1,515
	6	140	175	210	245	280	315	200		1,565
	7	140	175	210	245	280	315	350	110	1,825
	8	140	175	210	245	280	315	150		1,515
T3	1	140	175	210	245	280	315	350	55	1,770
	2	140	175	210	245	280	315	250		1,615
	3	140	175	210	245	280	315	150		1,515
	4	140	175	210	245	280	315	350		1,715
	5	140	175	210	245	280	315	150		1,515
	6	140	175	210	245	280	135			1,185
	7	140	175	210	245	280	315	200		1,565
	8	140	175	210	245	280	315	100		1,465

Anexo 6

Registro de consumo semanal de concentrado desde el destete hasta llegar al kilo de peso vivo de los tratamientos T1, T2 y T3 (g).

TTO	REP	CRECIMIENTO					ENGORDE			Consumo Total (kg)
		1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	
T1	1	121,62	229,67	276,79	260	375,2	366,3	170,7		1,800
	2	139,8	182,16	233,76	263,2	388,1	379,4	179,1		1,765
	3	141,5	254,56	296,3	317,8	395,2	275,07			1,680
	4	147,76	248,43	315,47	342,1	385,3	332,74	332,74		2,104
	5	156,68	208,64	240	267,4	348,7	315,1	288		1,824
	6	176,46	237,84	255,8	293,5	395,1	341,5	140,4		1,840
	7	159,08	228,15	277,3	287,2	372,8	343,1	305		1,972
	8	143,68	200,4	242,1	266,1	371,8	336,9	307,6		1,868
T2	1	94,38	157,36	209,79	238,1	337,8	365	285,8		1,688
	2	145,01	226,32	260,93	261,5	327	270,43			1,491
	3	145,6	230,45	254,44	211,3	285	318,3	308	43,1	1,796
	4	101,49	184,8	211,01	236,9	314,2	283	279	135,1	1,745
	5	169,75	227,66	238,7	284,3	389,4	322,3	163,1		1,795
	6	171,43	211,29	247,7	261,4	328,1	309,5	171,9		1,701
	7	153,31	191,75	224,3	259,3	319,4	292,3			1,440
	8	126,7	193,07	235,3	270,4	385,5	396,8	136,6		1,744
T3	1	127,62	188,17	229,44	258	340,9	313,9	348,1	41,5	1,847
	2	128,69	219,35	250,33	271,8	329,9	327,3	238		1,765
	3	188,1	157,25	227,3	251	352	320,4	140		1,636
	4	122,93	213,89	259,5	279,4	371,5	377,1			1,624
	5	166,51	219,57	275,4	257,6	333	308,2	135,4		1,695
	6	143,73	227,9	212,4	306,5	404,9	112,38			1,407
	7	152,17	200,17	272,6	238,5	327,2	298,7	168,9		1,658
	8	125,12	219,67	283,1	295	383	311,6	94,3		1,711

Anexo 7

Registro de consumo total de Materia Seca de los tratamientos desde el destete hasta el kilo de peso vivo (kg).

TTO	REP	Alfalfa verde	MS Alfalfa	Concentrado	MS Total
T0	1	19,698	3,939	0	3,939
	2	17,869	3,573	0	3,573
	3	17,333	3,466	0	3,466
	4	16,054	3,210	0	3,210
	5	16,325	3,265	0	3,265
	6	16,584	3,316	0	3,316
	7	17,632	3,526	0	3,526
	8	16,831	3,366	0	3,366
T1	1	1,515	0,360	1,800	2,103
	2	1,515	0,353	1,765	2,068
	3	1,275	0,336	1,680	1,935
	4	1,320	0,420	2,104	2,368
	5	1,715	0,364	1,824	2,167
	6	1,515	0,368	1,840	2,143
	7	1,665	0,394	1,972	2,305
	8	1,665	0,373	1,868	2,201
T2	1	1,770	0,337	1,688	2,042
	2	1,365	0,298	1,491	1,764
	3	1,770	0,359	1,796	2,150
	4	1,880	0,349	1,745	2,121
	5	1,515	0,359	1,795	2,098
	6	1,565	0,340	1,701	2,014
	7	1,825	0,288	1,440	1,805
	8	1,515	0,348	1,744	2,047
T3	1	1,770	0,369	1,847	2,201
	2	1,615	0,353	1,765	2,088
	3	1,515	0,327	1,636	1,939
	4	1,715	0,324	1,624	1,967
	5	1,515	0,339	1,695	1,998
	6	1,185	0,281	1,407	1,644
	7	1,565	0,331	1,658	1,971
	8	1,465	0,342	1,711	2,004

Anexo 8

Estimación de la conversión alimenticia de los tratamientos en base al consumo total de alimento y el peso ganado durante la investigación.

TTO	REP	MS Total (kg)	Ganancia de peso total (g)	Conversión alimenticia
T0	1	3,939	742	5,3
	2	3,573	675	5,3
	3	3,466	663	5,2
	4	3,210	685	4,7
	5	3,265	705	4,6
	6	3,316	738	4,5
	7	3,526	701	5,0
	8	3,366	661	5,1
T1	1	2,103	691	3,0
	2	2,068	751	2,8
	3	1,935	722	2,7
	4	2,368	735	3,2
	5	2,167	725	3,0
	6	2,143	715	3,0
	7	2,305	735	3,1
	8	2,201	733	3,0
T2	1	2,042	709	2,9
	2	1,764	696	2,5
	3	2,150	682	3,2
	4	2,121	723	2,9
	5	2,098	702	3,0
	6	2,014	672	3,0
	7	1,805	725	2,5
	8	2,047	756	2,7
T3	1	2,201	728	3,0
	2	2,088	728	2,9
	3	1,939	670	2,9
	4	1,967	687	2,9
	5	1,998	713	2,8
	6	1,644	720	2,3
	7	1,971	700	2,8
	8	2,004	693	2,9

Anexo 9

Estimación del costo de la alimentación de los tratamientos.

TTO	REP	Alfalfa Verde (kg)	Precio/ kilo (s/.)	Precio de alfalfa (S/.)	Concentrado (kg)	Precio/ kilo (s/.)	Precio de concentrado (s/.)	Precio Total (s/.)
T0	1	19,698	0,6	11,82	0	0	0	11,82
	2	17,869	0,6	10,72	0	0	0	10,72
	3	17,333	0,6	10,4	0	0	0	10,40
	4	16,054	0,6	9,63	0	0	0	9,63
	5	16,325	0,6	9,8	0	0	0	9,80
	6	16,584	0,6	9,95	0	0	0	9,95
	7	17,632	0,6	10,58	0	0	0	10,58
	8	16,831	0,6	10,1	0	0	0	10,10
T1	1	1,515	0,6	0,91	1,800	2,575	4,64	5,54
	2	1,515	0,6	0,91	1,765	2,575	4,55	5,46
	3	1,275	0,6	0,77	1,680	2,575	4,33	5,09
	4	1,320	0,6	0,79	2,104	2,575	5,42	6,21
	5	1,715	0,6	1,03	1,824	2,575	4,7	5,73
	6	1,515	0,6	0,91	1,840	2,575	4,74	5,65
	7	1,665	0,6	1	1,972	2,575	5,08	6,08
	8	1,665	0,6	1	1,868	2,575	4,81	5,81
T2	1	1,770	0,6	1,06	1,688	2,750	4,64	5,70
	2	1,365	0,6	0,82	1,491	2,750	4,1	4,92
	3	1,770	0,6	1,06	1,796	2,750	4,94	6,00
	4	1,880	0,6	1,13	1,745	2,750	4,8	5,93
	5	1,515	0,6	0,91	1,795	2,750	4,94	5,85
	6	1,565	0,6	0,94	1,701	2,750	4,68	5,62
	7	1,825	0,6	1,1	1,440	2,750	3,96	5,06
	8	1,515	0,6	0,91	1,744	2,750	4,8	5,71
T3	1	1,770	0,6	1,06	1,847	2,725	5,03	6,10
	2	1,615	0,6	0,97	1,765	2,725	4,81	5,78
	3	1,515	0,6	0,91	1,636	2,725	4,46	5,37
	4	1,715	0,6	1,03	1,624	2,725	4,43	5,46
	5	1,515	0,6	0,91	1,695	2,725	4,62	5,53
	6	1,185	0,6	0,71	1,407	2,725	3,84	4,55
	7	1,565	0,6	0,94	1,658	2,725	4,52	5,46
	8	1,465	0,6	0,88	1,711	2,725	4,66	5,54

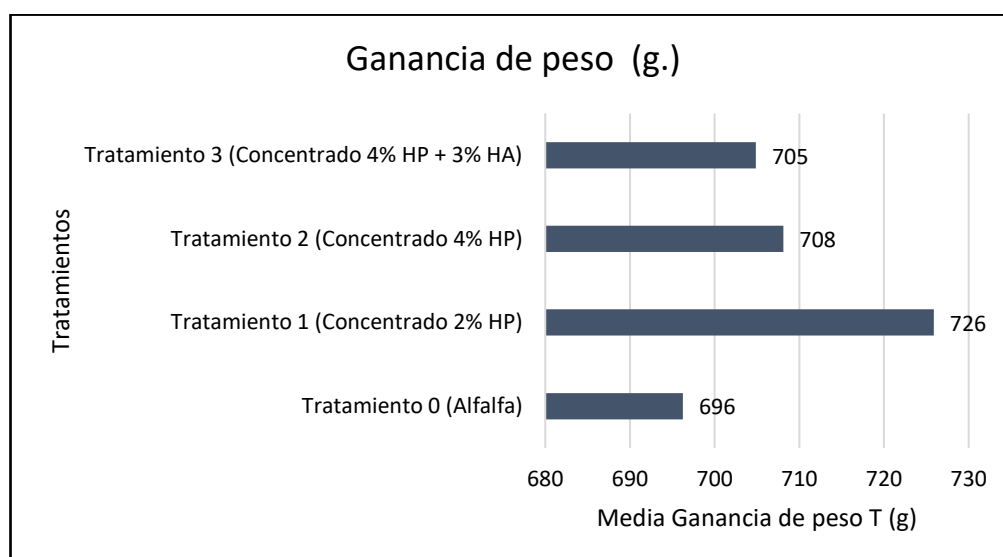
Anexo 10

Registro de ganancia de peso desde el destete hasta el kilo de peso vivo.

Tratamiento	Peso Inicial (g)	Peso Final al Kilo (g)	Ganancia de peso Total (g)	Días al Kilo	Ganancia de peso diaria (g)
T0 (Alfalfa)	309,38	1005,63	696,25	66	10,56
T1 (Concentrado 2% HP)	277,5	1003,38	725,88	45,13	16,16
T2 (Concentrado 4% HP)	293	1001,13	708,13	47,5	14,99
T3 (Concentrado 4% HP + 3% HA)	300,63	1005,5	704,88	44,63	15,88

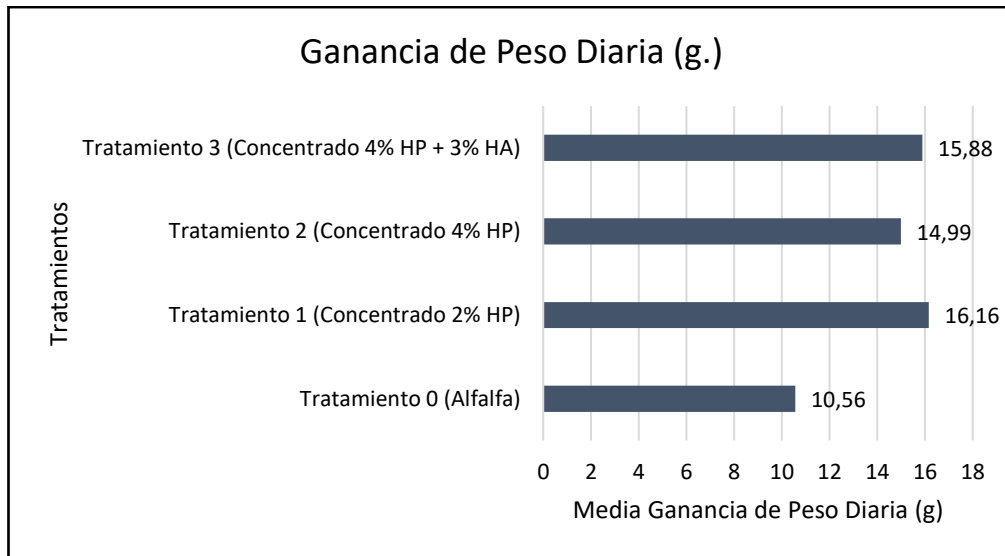
Anexo 11

Ganancia de peso total desde el destete hasta el kilo de peso vivo.



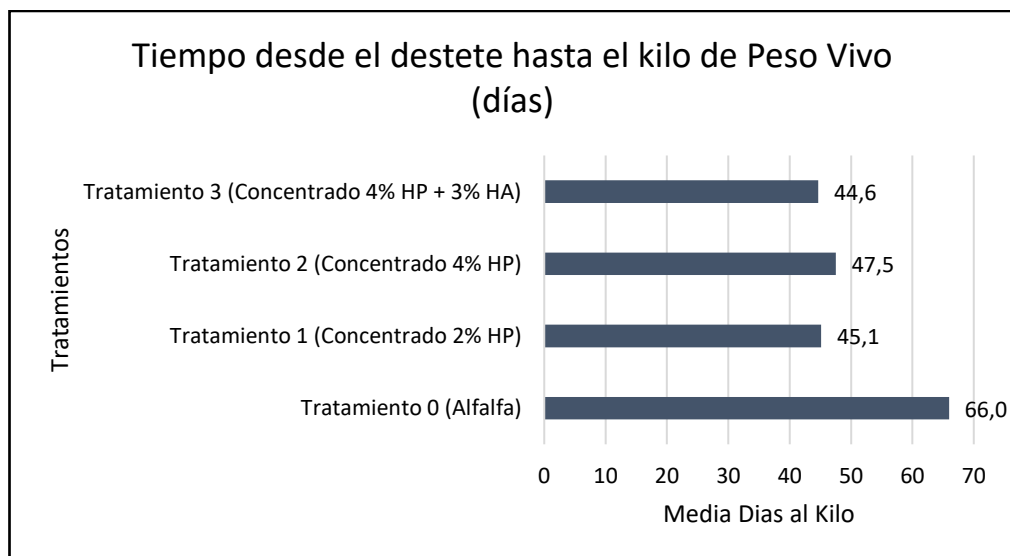
Anexo 12

Promedio de ganancia diaria de los distintos tratamientos.



Anexo 13

Promedio de días donde los cuyes alcanzaron el kilo desde el destete.



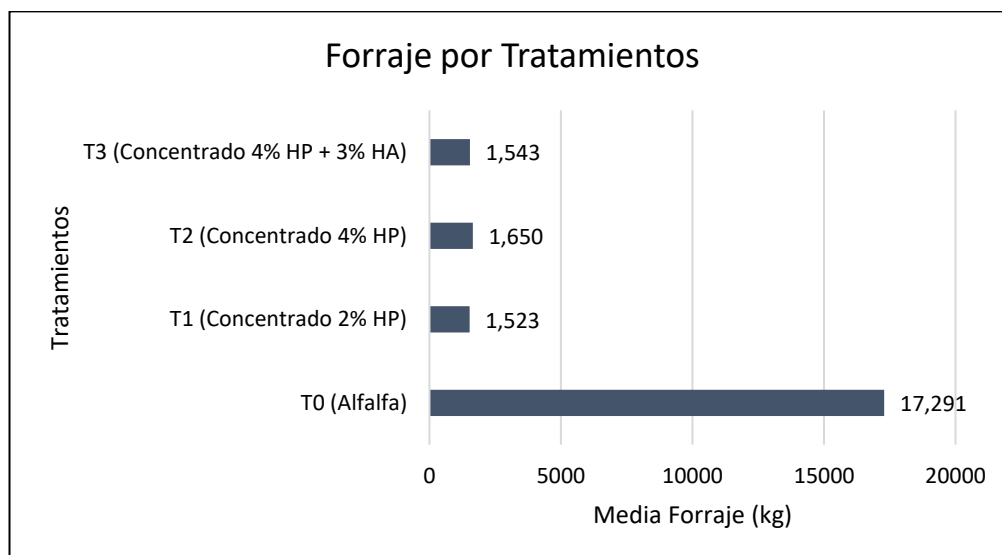
Anexo 14

Registro de consumo total de alfalfa verde, concentrado y materia seca desde el destete hasta alcanzar el kilo de peso vivo

	Forraje Verde (kg)	Concentrado (kg)	Materia Seca (kg)
T0 (Alfalfa)	17,291	0	3,458
T1 (Concentrado 2% HP)	1,523	1,857	2,161
T2 (Concentrado 4% HP)	1,650	1,675	2,005
T3 (Concentrado 4% HP + 3% HA)	1,543	1,668	1,976

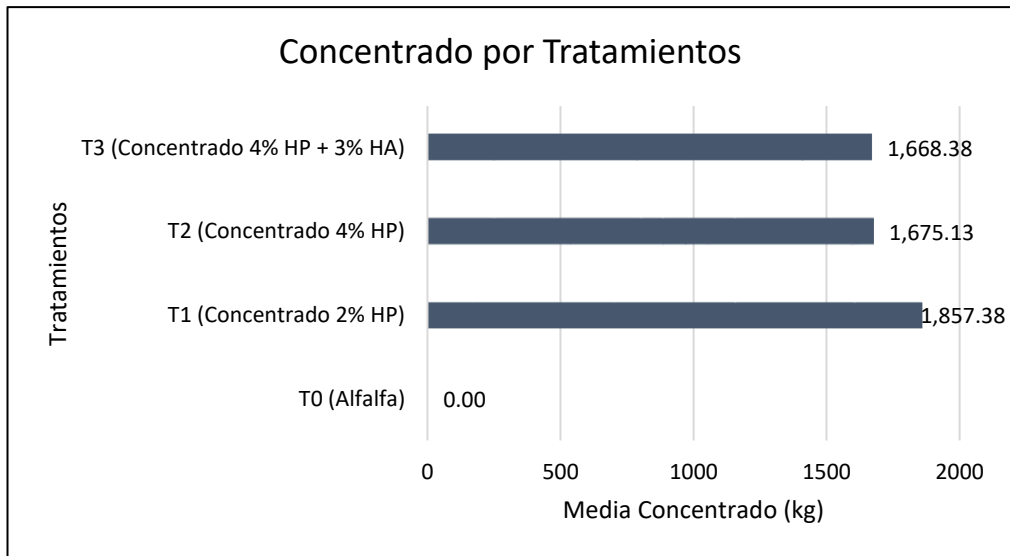
Anexo 15

Consumo total de alfalfa verde desde el destete hasta el kilo de peso vivo.



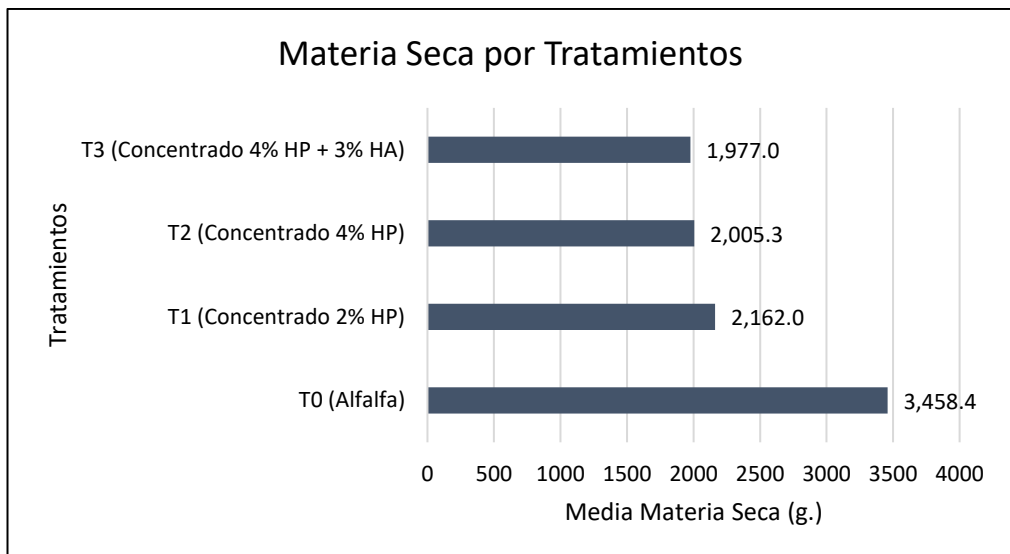
Anexo 16

Consumo total de concentrado desde el destete hasta el kilo de peso vivo.



Anexo 17

Consumo total de materia seca desde el destete hasta el kilo de peso vivo.



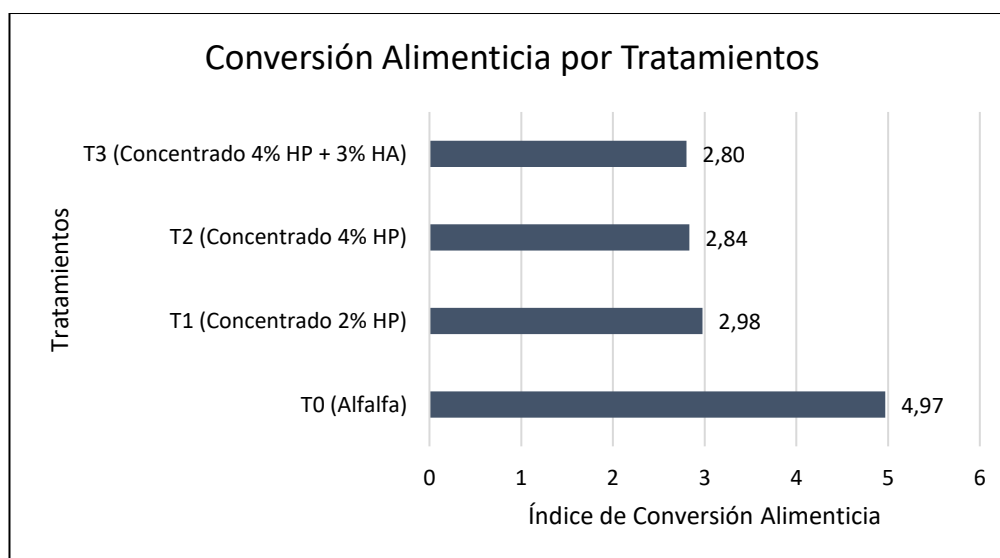
Anexo 18

Relación de conversión alimenticia de los diferentes tratamientos en función del consumo de materia seca y el incremento total de peso durante el período desde el destete hasta el kilo de peso vivo.

	Materia Seca (kg)	Ganancia de peso Total (g)	Conversión Alimenticia
T0 (Alfalfa)	3,458	696,25	4,97
T1 (Concentrado 2% HP)	2,161	725,88	2,98
T2 (Concentrado 4% HP)	2,005	708,13	2,83
T3 (Concentrado 4% HP + 3% HA)	1,976	704,88	2,80

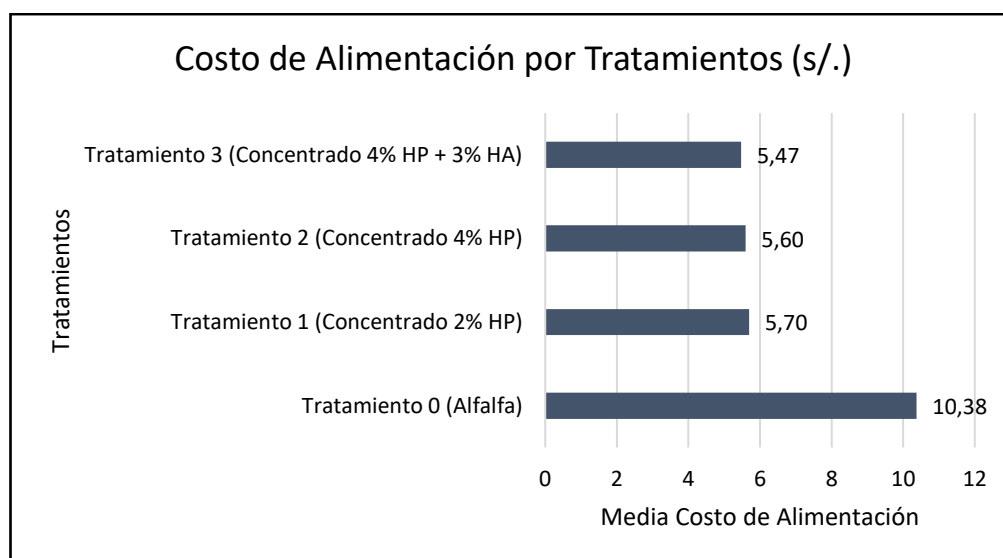
Anexo 19

Conversión alimenticia desde el destete hasta el kilo de peso vivo.



Anexo 20

Costos de alimentación para los diferentes tratamientos.



Anexo 21

Análisis de Varianza de la ganancia de peso en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	3,719,344	3	1,239,781	2,031	0,132
Error	17,096,125	28	610,576		
Total	20,815,469	31			

Anexo 22

Comparación de promedios de la ganancia de peso entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	696,25	A
1	8	704,88	A
2	8	708,13	A
3	8	725,88	A

Anexo 23

Análisis de Varianza de la ganancia de peso diaria en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	163,195	3	54,398	40,423	0
Error	37,681	28	1,346		
Total	200,876	31			

Anexo 24

Comparación de promedios de la ganancia de peso diaria entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	105,600	A
1	8	149,913	B
2	8	158,825	B
3	8	161,625	B

Anexo 25

Análisis de Varianza de tiempo para llegar al kilogramo de peso vivo en cuyes en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	2,498,125	3	832,708	69,238	0
Error	336,750	28	12,027		
Total	2,834,875	31			

Anexo 26

Comparación de promedios de días para llegar al kilo entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	66,00	A
1	8	44,63	B
2	8	45,13	B
3	8	47,50	B

Anexo 27

Análisis de Varianza de consumo de alfalfa verde las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	1482609181583,00	3	494203060528,0,	1375884,0,	0
Error	10057302247,00	28	359189366,0,		
Total	1492666483830,00	31			

Anexo 28

Comparación de promedios de consumo de alfalfa verde entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	172,913,563	A
1	8	16,506,250	B
2	8	15,431,250	B
3	8	15,231,250	B

Anexo 29

Análisis de Varianza de consumo de concentrado en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	18,215,525,712	3	6,071,841,904	468,798	0
Error	362,654,287	28	12,951,939		
Total	18,578,179,999	31			

Anexo 30

Comparación de promedios consumo de concentrado entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	0	
1	8	18,571,388	A
2	8	16,752,963	B
3	8	16,683,613	B

Anexo 31

Análisis de Varianza de consumo de Materia Seca en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	12,090,608,645	3	4,030,202,882	136,631	0
Error	825,918,572	28	29,497,092		
Total	12,916,527,216	31			

Anexo 32

Comparación de promedios de consumo de materia seca entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	34,582,713	A
1	8	21,617,638	B
2	8	20,054,213	B
3	8	19,769,863	B

Anexo 33

Análisis de Varianza de Conversión Alimenticia en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	26,545	3	8,848	146,465	0
Error	1,692	28	0,06		
Total	28,236	31			

Anexo 34

Comparación de promedios de conversión alimenticia entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	49,700	A
1	8	29,775	B
2	8	28,350	B
3	8	28,038	B

Anexo 35

Análisis de Varianza del costo de Alimentos en las etapas de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	59,277	3	19,759	97,710	0
Error	5,662	28	0,202		
Total	64,939	31			

Anexo 36

Comparación de promedios de los costos de alimentos entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
0	8	86,463	A
1	8	58,688	B
2	8	54,300	B
3	8	53,188	B