

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“COMPARACIÓN DE CUATRO RACIONES EN LOS PARÁMETROS

PRODUCTIVOS DE CUYES (*Cavia Porcellus*), EN LA

ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE,

TACNA – 2021”

TESIS

Presentada por:

Bach. ELISEO AIME CJANAHUIRE

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

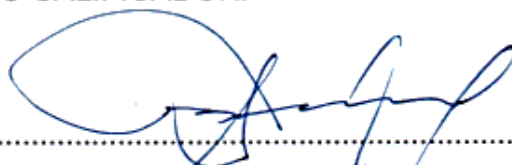
Facultad Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“COMPARACIÓN DE CUATRO RACIONES EN LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS DE CUYES (*Cavia Porcellus*), EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE,
TACNA – 2021”**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 29 DE NOVIEMBRE DEL 2022,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:



.....
MSc. CESARIO SEBASTIÁN CRUZ ANCHAPURI

SECRETARIO:



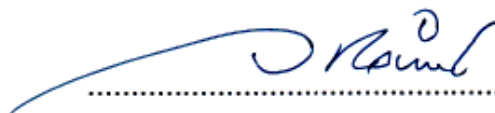
.....
MSc. FACUNDO EMILIO MAQUERA LLANO

VOCAL:



.....
Dra. ROSARIO DEL PILAR TELLES VELÁSQUEZ

ASESOR:



.....
MSc. LUIS ADOLFO RAMOS MAMANI

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“COMPARACIÓN DE CUATRO RACIONES EN LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS DE CUYES (*Cavia Porcellus*), EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE,
TACNA – 2021”**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 29 DE NOVIEMBRE DEL 2022,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:

MSc. CESARIO SEBASTIÁN CRUZ ANCHAPURI

SECRETARIO:

MSc. FACUNDO EMILIO MAQUERA LLANO

VOCAL:

Dra. ROSARIO DEL PILAR TELLES VELÁSQUEZ

ASESOR:

MSc. LUIS ADOLFO RAMOS MAMANI

DEDICATORIA

A Dios, por ser el camino, la verdad y la vida.

A mis queridos padres: Epifanio Aime Fernández y Justina Cjanahuire Percca, por su apoyo incalculable para cumplir mi ansiada meta.

A mis estimados hermanos, familiares y amigos por su motivación, durante mi formación profesional.

Muchas gracias a todos por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A mi querida Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de mi alma mater Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por todo el conocimiento que obtuve, durante el periodo de formación profesional.

A mi asesor de tesis MSc. Luis Adolfo Ramos Mamani, por su gran calidad de enseñanza y apoyo invaluable. Así mismo, me dio la oportunidad de desarrollar la parte experimental de mi trabajo de tesis, en el Proyecto de Investigación en cuyes que él dirigía.

A todos mis docentes, administrativos y compañeros, por sus conocimientos, experiencias y motivación.

A los miembros del Jurado de Tesis, por su gran sabiduría y apoyo moral.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
1.1. Descripción del problema.....	4
1.2. Formulación del problema.....	7
1.3. Justificación de la Investigación	7
1.4. Objetivos	11
1.4.1. Objetivo general	11

1.4.2. Objetivos específicos	11
1.5. Hipótesis	11
1.5.1. Hipótesis de la investigación	11
CAPÍTULO II.....	12
2.1. Antecedentes	12
2.2. Base teórica	19
2.2.1. Generalidades	19
2.2.2. Razas de cuyes.....	20
2.2.3. Sistemas de producción de cuyes.....	23
2.2.4. Sistema digestivo del cuy.....	24
2.2.5. Necesidades nutritivas en etapa de recría	26
2.2.6. Sistemas de alimentación de cuyes	32
2.2.7. Parámetros productivos de cuyes	36
2.3. Base conceptual.....	41
CAPÍTULO III.....	43
3.1. Material	43
3.1.1. Ubicación geográfica y temporal	43

3.1.2.	Población y muestra.....	43
3.1.3.	Materiales de la investigación	45
3.2.	Método	46
3.2.1.	Tipo de la investigación.....	46
3.2.2.	Diseño de la investigación.....	47
3.2.3.	Modalidad de la investigación	50
3.2.4.	Metodología de la investigación (procedimiento)	50
3.2.5.	Método de recolección de datos.....	61
3.2.6.	Método de análisis de datos.....	63
CAPÍTULO IV.....		64
4.1.	Determinar la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones.....	64
4.2.	Calcular la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones.....	70
4.3.	Estimar el rendimiento de carcasa de cuyes, alimentados con cuatro raciones.....	73

CAPÍTULO V.....	76
5.1. Ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones	76
5.2. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones	81
5.3. Rendimiento de carcasa de cuyes, alimentados con cuatro raciones.....	84
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutricionales de los cuyes	26
Tabla 2. Requerimientos nutricionales de cuyes en producción intensiva	27
Tabla 3. Análisis proximal de alfalfa (base fresca: BF).	33
Tabla 4. Análisis proximal del maíz forrajero (base fresca: BF).....	34
Tabla 5. Análisis proximal de alimento balanceado mixto (base fresca).	35
Tabla 6. Análisis proximal de alimento balanceado integral (base fresca).	36
Tabla 7. Características del experimento en la etapa de recría de cuyes.....	47
Tabla 8. Análisis proximal de alfalfa (Variedad Moapa 69).	54
Tabla 9. Análisis proximal de maíz forrajero (Variedad Blanco Urubamba).....	55
Tabla 10. Análisis proximal de alimento balanceado Purina – cuyes.	56

Tabla 11. Análisis proximal de alimento balanceado	
Tomasino – cuyes.	57
Tabla 12. Guía de alimentación de Tomasino.	58
Tabla 13. Ganancia diaria de peso vivo de los cuyes en la	
etapa de crecimiento y engorde según tratamientos.....	64
Tabla 14. Ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la	
etapa de crecimiento y engorde.	66
Tabla 15. Ganancia de peso vivo acumulada de los cuyes	
en la etapa de crecimiento y engorde.	68
Tabla 16. Conversión alimenticia de los cuyes en la etapa	
de crecimiento y engorde según tratamientos.....	70
Tabla 17. Peso de carcasa, peso vivo en ayuna (24 horas),	
merma y porcentaje de rendimiento de carcasa de	
los cuyes.	73
Tabla 18. Comparación de promedios de rendimiento de	
carcasa entre tratamientos, utilizando la prueba	
de Tukey con un nivel de confianza al 95%.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Promedios de ganancia semanal de peso vivo
de los cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde. 67
- Figura 2. Promedios de ganancia de peso vivo acumulada
de los cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde. 69
- Figura 3. Promedios de conversión alimenticia de los cuyes
en la etapa de crecimiento y engorde. 72
- Figura 4. Promedios del porcentaje de rendimiento de
carcasa de los cuyes en la etapa de crecimiento
y engorde, según tratamiento..... 75

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T1: Alimento balanceado comercial Purina 100%.....	106
Anexo 2. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T2: Alfalfa 70% + alimento balanceado Tomasino 30%.....	107
Anexo 3. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T3: Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.....	108
Anexo 4. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del T4: Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.....	109
Anexo 5. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del T1: Alimento balanceado comercial Purina 100%.....	110

Anexo 6. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T2: Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.....	111
Anexo 7. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del T3: Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.....	112
Anexo 8. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde de tratamiento T4: Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.....	113
Anexo 9. Registro de consumo de alimento en materia verde de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, según tratamiento.	114
Anexo 10. Registro de consumo de alimento en materia seca de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, según tratamiento.	114

Anexo 11. Registro de peso de carcasa de los cuyes por tratamiento.	115
Anexo 12. Análisis de varianza de ganancia de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.	116
Anexo 13. Análisis de varianza de conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.	116
Anexo 14. Análisis de varianza de rendimiento de carcasa de los cuyes.	117
Anexo 15. Gráficos	117

RESUMEN

El trabajo de investigación, se llevó a cabo en las instalaciones del módulo del Proyecto de Investigación en cuyes de la Carrera Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en la sede “Los Pichones Sur” – Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna; con el objetivo de comparar las cuatro raciones en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2021. El período experimental tuvo una duración de 7 semanas (49 días), comprendido entre los meses de setiembre a noviembre del 2021. Se emplearon 56 cuyes machos de raza Perú con 2 semanas de edad (14 días), agrupados en 4 tratamientos; cada uno constituido por 14 cuyes. La distribución de raciones/tratamientos fueron los siguientes; T1: Alimentación integral (alimento balanceado comercial Purina 100%), T2: Alimentación mixta (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%), T3: Alimentación mixta (maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y T4: Alimentación mixta (alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%). El suministro de ración fue al 40% peso vivo (tal como se ofreció). Se tomaron las variables de ganancia de peso vivo, conversión alimenticia

y rendimiento de carcasa. Se empleó el modelo estadístico de Diseño Completamente al Azar (DCA) con Parcelas Divididas (PD) o conocido como Split-Plot, con un nivel de confianza al 95% ($\alpha=0,05$) y la prueba de significancia por análisis de varianza (ANVA). Los resultados muestran que no se halló diferencias significativas para los promedios de ganancias de peso vivo semanal entre tratamiento; obteniendo en el T2:112,56g; T1:106,46g; T3:104,30g y T4:101,94g/cuy. Del mismo modo, no se mostró diferencias estadísticas para la conversión alimenticia, registrándose el mejor promedio de T2 con 3,53; seguido de T3:3,56; T1:3,65 y por último T4 con 3,67g de alimento/g de peso vivo. Finalmente hubo diferencias significativas para rendimiento de carcasa de T1:70,54% siendo el mejor valor, seguido por T4, T3 y T2 con 69,35%; 68,00% y 67,25% respectivamente. En conclusión, el T2: cuyes alimentados en etapa de crecimiento y engorde con una alimentación mixta (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%), obtuvo mejores resultados en ganancia de peso vivo y conversión alimenticia, pero superado en rendimiento de carcasa por otros tratamientos. Por otro lado, T1 fue superior en rendimiento de carcasa comparado con otros tratamientos.

Palabras clave: Parámetros productivos, alimentación, cuyes.

ABSTRACT

The research work was carried out in the facilities of the guinea pig research project module of the Professional Career of Veterinary Medicine and Animal Husbandry, at the headquarters "Los Pichones Sur" - Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna; with the objective of comparing the four rations in the productive parameters of guinea pigs (*Cavia porcellus*), in the growth and fattening stage, Tacna - 2021. The experimental period had a duration of 7 weeks (49 days), from September to November 2021. Fifty-six 2 week old (14 days) male guinea pigs of Peruvian breed were used, grouped in four treatments, each one consisting of 14 guinea pigs. The distribution of rations/treatments were as follows; T1: Integral feeding (Purina commercial balanced feed 100%), T2: Mixed feeding (alfalfa 70% + Tomasino commercial balanced feed 30%), T3: Mixed feeding (forage corn 70% + Tomasino commercial balanced feed 30%) and T4: Mixed feeding (alfalfa 35% + forage corn 35% + Tomasino commercial balanced feed 30%). The ration supply was at 40% live weight (as offered). The variables of live weight gain, feed conversion and carcass yield were taken. The statistical model of Completely Randomized Design

(CRD) with Split Plots (SP) or known as Split-Plot was used, with a 95% confidence level ($\alpha=0.05$) and the significance test by analysis of variance (ANVA). The results show that no significant differences were found for the average weekly live weight gains between treatments; obtaining in T2:112.56g; T1:106.46g; T3:104.30g and T4:101.94g/cuy. Similarly, there were no statistical differences for feed conversion, with the best average of T2 with 3.53; followed by T3:3.56; T1:3.65 and finally T4 with 3.67g of feed/g of live weight. Finally, there were significant differences for carcass yield with T1:70.54% being the best value, followed by T4, T3 and T2 with 69.35%; 68.00% and 67.25% respectively. In conclusion, T2: guinea pigs fed in growth and fattening stage with a mixed feed (alfalfa 70% + commercial balanced feed Tomasino 30%), obtained better results in live weight gain and feed conversion, but surpassed in carcass yield by other treatments. On the other hand, T1 was superior in carcass yield compared to other treatments.

Key words: Productive parameters, feeding, guinea pigs.

INTRODUCCIÓN

El cuy es un animal mamífero que se originó en los países de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, exactamente en parte andina. Su carne es altamente nutritiva, siendo importante en la alimentación humana y fundamental para la seguridad alimentaria (Chauca, 1997).

El objetivo del trabajo de investigación fue, comparar las cuatro raciones en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2021; cuyos resultados servirán de aporte alternativo para la producción de cuyes en la región de Tacna; tal como menciona Chauca (1997), el empleo adecuado de los sistemas de alimentación en la producción de cuyes, está basado principalmente en el conocimiento de requerimientos nutricionales por cada etapa productiva, a fin de mejorar la productividad.

La evaluación experimental, se llevó a cabo en las instalaciones del módulo del Proyecto de Investigación en cuyes de la Carrera Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en la sede “Los Pichones Sur” – Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; con una duración de 7 semanas (49 días), período en que alcanzan el peso promedio de

comercialización (Chauca, 1997). Se emplearon 56 cuyes machos de raza Perú con 2 semanas de edad (14 días), agrupados en 4 tratamientos; cada uno constituido por 14 cuyes. La distribución de raciones/tratamientos fueron los siguientes; T1: Alimentación integral (alimento balanceado comercial Purina 100%), T2: Alimentación mixta (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%), T3: Alimentación mixta (maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y T4: Alimentación mixta (alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%). El suministro de raciones fue al 40% de peso vivo (tal como se ofreció). Se aplicó el modelo estadístico de Diseño Completamente al Azar (DCA) con Parcelas Divididas (PD) o también conocido como Split-Plot, con un nivel de confianza al 95% ($\alpha=0,05$) y la prueba de significancia por análisis de varianza (ANVA).

Los resultados que se obtuvieron de la investigación fueron los siguientes: No se presentó diferencias significativas para los promedios de ganancias de peso vivo semanal entre tratamiento; obteniendo en el T2:112,56g; T1:106,46g; T3:104,30g y T4:101,94g/cuy. Del mismo modo no se mostró diferencias estadísticas para la conversión alimenticia, registrándose el mejor promedio de T2 con 3,53; seguido de T3:3,56; T1:3,65 y por último T4 con 3,67g de alimento necesario para ganar una

unidad(g) de peso vivo. Finalmente hubo diferencias significativas para rendimiento de carcasa de T1:70,54% fue mejor valor, seguido por T4, T3 y T2 con 69,35%; 68,00% y 67,25% respectivamente. En conclusión, el T2: cuyes en etapa de crecimiento y engorde, sometidos a un régimen de alimentación mixta (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%), lograron mejores resultados en ganancia de peso vivo y conversión alimenticia, pero superado en rendimiento de carcasa por otros tratamientos. Así mismo, T1 (alimento balanceado comercial Purina 100%), fue superior en rendimiento de carcasa comparado con otros tratamientos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La Región de Tacna constituye parte de una sociedad en crecimiento de producción y consumo de cuyes (*Cavia porcellus*), por su importancia en la alimentación humana de brindar una carne de alta calidad nutritiva (Chauca, 1997).

La alimentación en la producción de cuyes es uno de los factores de mayor importancia, porque representa de 65 a 70% de gastos totales. Una modificación en el factor de alimentación afecta, tanto en el rendimiento productivo como en costos totales; en conclusión, hay una merma en la rentabilidad productiva (Ataucusi, 2015).

La elección de los sistemas de alimentación en una crianza de cuyes, es acorde a la disposición. El cuy es un animal que se adapta a todo tipo de sistema de alimentación, esto significa que puede alimentarse solo de forraje, alimento balanceado o de ambos. La posibilidad de alimentar los cuyes se tiene: Alimentación forrajera, alimentación mixta (forraje +

balanceado) y alimentación integral (balanceado + agua + vitamina C) (Chauca, 1997).

Como afirma Chauca et al. (1994b), el rendimiento de carcasa de los cuyes son similares, tras ser alimentados bajo dos sistemas de alimentación: Uno con balanceado + agua + vitamina C y otro con forraje + alimento balanceado.

El avance tecnológico respecto a la alimentación de los cuyes, consiste principalmente en el mejor aprovechamiento de los alimentos por el cavicultor. Principales fuentes de alimentación: Forrajes, balanceados, residuos agrícolas, subproductos agrícolas o subproductos pecuarios; conforme se trate de sistemas de producción familiar, familiar comercial o comercial tecnificado (Chauca et al., 1994a).

Por otro lado, según Tineo (2015): “El uso exclusivo de alfalfa como alimento de los cuyes es superado por una adecuada ración de alimento balanceado”.

De acuerdo Amat (2019, citado por Castaño, 2020) afirma: La planta de maíz es excelente forraje, muy eficiente en la nutrición para el ganado y puede ser utilizado en las diferentes etapas de crecimiento de la planta con

los debidos cuidados del cultivo para que este alimento cumpla con las exigencias nutritivas del animal.

Los tipos de alimentación en la producción de cuyes son: Alimentación forrajera, alimentación integral y alimentación mixta. La alimentación forrajera es empleada generalmente por aquellos que cuentan con suficiente recurso forrajero, pero la rentabilidad es baja. Los productores que cuentan con disponibilidad forrajera limitada, complementan con alimento balanceado y la alimentación integral es netamente con ración balanceada sin forraje. La utilización de alimentación integral es otra opción; sin embargo, el costo de materia prima es elevada. Bajo estas condiciones los cavicultores, se ven forzados a la comercialización de los cuyes, que aún no cumplieron su período productivo y a precios bajos; por tanto, causa baja rentabilidad económica del productor (Chauca, 1997) y (Tineo, 2015).

La región de Tacna posee una extensión geográfica con condiciones para la producción forrajera; sin embargo, el principal factor negativo es la escasez de agua. Por tal razón, se planteó realizar este trabajo experimental, teniendo en cuenta la compleja situación medioambiental; empleando tipos de alimentación en base a alfalfa, maíz forrajero y

alimentos balanceados más comerciales en el mercado como la Purina y Tomasino, con la finalidad de buscar una ración alimenticia eficiente con requerimientos nutricionales básicos, generando un mayor incremento en los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. En concreto, se desea mejorar la productividad económicamente rentable, cuyo resultado sea una fuente alternativa para la producción de cuyes en la región de Tacna; en vista de la creciente demanda comercial de esta especie animal, por su alto valor nutritivo.

1.2. Formulación del problema

- ¿Cuál de las cuatro raciones, producirá un mayor incremento en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2021?

1.3. Justificación de la Investigación

El Cuy (*Cavia porcellus*) es una especie nativa, utilizada en la alimentación de la población andina. El alto valor proteico de su carne, palatabilidad y fácil manejo han contribuido a que su crianza y consumo se hayan generalizado. Su explotación en el ámbito rural, se lleva a cabo básicamente con sistema de crianza familiar. El proceso migratorio de la

población humana hacia la zona urbana, generó la ampliación de la producción de cuyes en las áreas urbanas y periurbanas (Zaldívar et al., 1991).

Bohórquez (2006, mencionado por Velis, 2017), afirma: los fuentes de forraje se agrupan en 2 grupos: las leguminosas son alimentos más completos con un aporte proteico de 15 a 25% y de carbohidrato con 2,3 a 2,5Kcal de energía digestible (ED)/Kg de materia seca (MS). Por otro lado, están las gramíneas con una composición nutricional parecida a los forrajes leguminosas energéticamente, pero poseen deficiencia proteica de 6 a 15%.

Guarníz (2019), explica en su trabajo: “Los cuyes alimentados con sólo alfalfa son inferiores en lo respecta al rendimiento productivo que con la alimentación mixta.

Según, Saravia (1994, citado por Castillo et al., 2012), en la zona de la costa central del territorio peruano, se registra en su mayoría el empleo de maíz forrajero como fuente alimentico en los diferentes sistemas de producción cavícola, esto debido a su costo económico y disposición en suficiencia; a pesar de ser deficiente nutricionalmente comparado con forrajes leguminosas como la alfalfa.

Así mismo, otra investigación menciona: “Bajo un sistema de alimentación mixta (alfalfa + concentrado), permite que los cuyes muestren los mejores parámetros productivos” (Canales, 2013).

Por otro lado, en un trabajo de investigación realizado se sugiere el suministro alternativo de balanceado de la línea comercial Tomasino, para las épocas de carencia de forraje, denominada en la sierra como la época de estiaje. Esta fórmula alimenticia es una opción económicamente favorable (Gutiérrez, 2014).

Sánchez (2015), resalta en su trabajo: Conviene adoptar un plan de alimentación a base de balanceado de línea Purina, por sus bondades como el valor nutricional completamente equilibrada que satisface las necesidades nutricionales en la etapa de recría de cuyes mejorados.

Cabe mencionar que es posible criar cuyes, bajo la aplicación exclusivo de forraje en su ración; con la desventaja de obtener cifras inferiores en lo que refiere a los indicadores productivos, comparado con la raciones mixta e integral; este fenómeno sucede porque la alimentación forrajera no cubre los requerimientos nutricionales que repercute en el rendimiento productivo de los cuyes.

Bajo estas consideraciones, el desarrollo de esta investigación tiene como finalidad, obtener una ración con mayor incremento sobre los parámetros productivos de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde; cuyo resultado sirva de información alternativa para luchar contra la problemática actual de alimentación en la producción de cuyes de nivel regional y nacional. En resumen, genere un efecto en la productividad económicamente rentable a los cavicultores.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Comparar las cuatro raciones en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones
- Calcular la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones
- Estimar el rendimiento de carcasa de cuyes, alimentados con cuatro raciones.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis de la investigación

- **H₁**: Al menos una de las raciones alimenticias, produce un mayor incremento en los parámetros productivos de cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Nivel local

Choque (2014), realiza una investigación en la región y provincia de Tacna, donde evalúa raciones en base de gallinaza y orujo de aceituna sobre ganancia de peso vivo de cuyes en la etapa de recría. Donde usó 30 cuyes machos destetados de 21 ± 3 días de edad, dispuestos en jaulas con un plan de alimentación de 50:50 forraje y balanceado respectivamente, por un tiempo de 6 semanas y cuyos tratamientos fueron: T1: Balanceado comercial Purina + alfalfa, T2: Balanceado con 15% gallinaza y 20% orujo de aceituna + alfalfa, T3: Balanceado con 10% gallinaza y 25% orujo de aceituna + alfalfa, T4: Balanceado con 5% gallinaza y 30% orujo de aceituna + alfalfa y T5: Alfalfa. Dio como resultados: Conversión alimenticia de T1:4,78; T2:5,73; T3:6,35; T4:5,17 y T5:6,95g; en ganancia de peso vivo de T1:618,83g; T2:445,17g; T3:405,33g; T4:511,50g y T5:539,50g y rendimiento de carcasa de T1:69,21%; T2:70,75%; T3:71,28%; T4:72,25% y T5:72,02%. En

conclusión, T4 fue superior a comparación de otras raciones específicamente en conversión alimenticia y rendimiento de carcasa

Otro estudio realizado con dirección en el Distrito de Inclán, Provincia de Tacna; tuvo como objetivo evaluar raciones alimenticias para cuyes en la etapa de recría, por 14 semanas con; T0:0% de residuos de quinua + 83,40% de alfalfa + 16,60% balanceado (Purina), T1:10,00% de residuos de quinua + 73,40% de alfalfa + 16,60% de balanceado (Purina), T2:15,00% de residuos de quinua + 68,40% de alfalfa + 16,60% de balanceado (Purina) y T3:20,00% de residuos de quinua + 63,40% de alfalfa + 16,60% de balanceado (Purina). Para tal caso, se empleó 12 cuyes criollos machos con una edad de 2 semanas. Los resultados de ganancia de peso vivo no tuvieron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) con T0:216,67g; T1:261,67g; T2:256,67g y T3:175,00g (ganancia de peso vivo acumulado a 7 semanas de experimento). En caso de conversión alimenticia, tampoco se apreciaron diferencias estadísticas entre los tratamientos; sin embargo, los valores fueron: 21,00g; 16,70g; 19,80g y 19,40g (a 14 semanas de investigación) de los tratamientos 0, 10, 15, 20% de rastrojo de quinua respectivamente. Por ende, se recomienda emplear el balanceado con 10% de residuos de quinua durante la etapa de crecimiento y engorde (Pérez, 2017).

Nivel nacional

Investigación elaborada en la Estación Experimental Baños del Inca de INIA, en la provincia y región de Cajamarca, utilizando un total de 30 cuyes entre hembras y machos con 21 días de edad; el objetivo fue determinar el efecto de raciones alimenticias en el rendimiento productivo de los cuyes de ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, consumo alimento y mérito económico. La estructura experimental fue; T1: Alimento balanceado Tomasino-carne, T2: Pellets de alfalfa + vitamina C y T3: Alfalfa fresca y por un tiempo de 9 semanas. A continuación, se muestra el efecto: para la variable ganancia de peso vivo/cuy/semana fueron de 93,40; 62,80 y 45,20g respectivamente y para la variable conversión alimenticia fue de 3,45; 6,42 y 5,96g respectivamente (Gutiérrez, 2014).

En el distrito de Paucarpata, provincia y región de Arequipa, por un lapso de 7 semanas se hizo un trabajo de investigación teniendo como objetivo determinar la influencia de las cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y Criollo mejorado Arequipeño a base de balanceado comercial Tomasino y alfalfa; para tal efecto, se evaluó los parámetros productivos. La unidad experimental fue 64 cuyes machos de 14 días de edad. Los resultados fueron T1:552,65g; T2:683,63g; T3:727,14g y T4:740,35g; alimentados con T1:100% alfalfa, T2:70% alfalfa

+ 30% balanceado comercial, T3:50% alfalfa + 50% balanceado comercial y T4:30% alfalfa + 70% balanceado comercial respectivamente, respecto a la conversión alimenticia fue: 3,91; 4,41; 4,85; 5,95g y para T4, T3, T2 y T1 respectivamente y en cuanto al rendimiento de carcasa las cifras fueron: 75,82%; 75,12%; 74,13% y 68,50% para T4, T3, T2, T1 respectivamente, teniendo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) para las tres variables. Vale decir, los animales de T4 fueron mejores experimentalmente (Cruz, 2018).

Según, Sánchez (2015), determinó el efecto de cuatro raciones alimenticias de T0: Pasto King Grass, T1: Alimento balanceado (Purina), T2: King Grass + Eritrina y T3: King Grass + alimento Balanceado (Purina). Conformado por 80 cuyes machos de raza Perú y por 13 semanas. Se estudiaron los indicadores productivos de ganancia de peso vivo y conversión alimenticia, con ubicación en Módulo de cuyes del Centro Académico Agropecuario Miraflores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T, del distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y Región de San Martín. Los resultados muestran; T1: Alimento balanceado (Purina) y T3: King Grass + alimento balanceado, fueron los tratamientos más sobresalientes con influencia positiva en el crecimiento y engorde, logrando

una ganancia de peso vivo de T1:964,20g y T3:941,00g y conversión alimenticia de T1:2,44 y T3:4,84.

El trabajo de investigación titulado tres sistemas de alimentación referente al rendimiento productivo en cuyes de raza Perú de 42 cuyes machos destetados de 21 días de edad y con una duración de 60 días en pozas. Los regímenes alimenticios de T1: Alimentación mixta (alfalfa + alimento balanceado preparado), T2: Una dieta de balanceado con ingredientes de afrecho de trigo + harina de soya + harina de maíz y el testigo con alimentación a base de alfalfa. Se hizo una evaluación de parámetros productivos básicos, cuyos resultados figuran diferencias significativas en la ganancia de peso vivo T1:423,80g; T2:330,00 y T3:248,00g y la conversión alimenticia de T1:9,00; T2:5,00 y T3:8,50g. El autor concluye en que el plan de alimentación mixta en raza Perú, posee una virtud para aumentar el rendimiento productivo (Collado, 2016).

Velis (2017), investigó en las instalaciones del galpón de cuyes, localizada en el distrito de Pachacamac, constituida por 32 cuyes machos de raza Perú de 2 semanas de edad, y por espacio de tiempo de 6 semanas. El plan de alimentación fue de T1: Alimento balanceado elaborado + maíz chala + rastrojo de brócoli y T2: Alimento balanceado

elaborado + rastrojo de brócoli. Dicho trabajo se abocó a análisis del efecto de las raciones en la fase de recría en pozas enfocado en los indicadores productivos. Los resultados para ganancia de peso vivo se registraron de T1:734,13g y T2:696,52g; conversión alimenticia de T1:3,02 y T2:2,93g y rendimiento de carcasa de T1:73,44% y T2:66,85%. En efecto, la adición de maíz chala causó significancia estadística de $P < 0.05$.

De acuerdo a Torres et al. (2006), la investigación tuvo lugar en el Proyecto en cuyes del Instituto Nacional de Investigación Agraria-INIA, con el título de determinar dos niveles de energía y proteína en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Duró 49 días con un total de 48 cuyes machos de raza Perú con un tiempo de 14 días de edad. La estructura experimental fue de T1:15% PT – 2,80Mcal/Kg ED, T2:18% PT – 2,80Mcal/Kg ED, T3:15%PT – 3,00Mcal/Kg ED y T4:18% PT – 3,00Mcal/Kg ED. El suministro de alimento consistió de balanceado en presentación pellet ofrecido diariamente ad libitum y maíz chala, se suministró limitado en un 10% de su peso vivo de consumo y el agua se ofreció ad libitum. Los resultados demuestran diferencias significativas para el rubro de ganancia de peso entre tratamiento de T2:695, T4:646, T3:627 y T1:592g/cuy; en tanto, la conversión alimenticia fue estadísticamente diferente con T4:3,30; T3:3,40; T2:3,50 y T1:3,60g y en el aspecto de

rendimiento de carcasa con 71,80%; 71,40%; 70,70% y 70,60% para T2, T4, T3 y T1 como corresponde.

Monzón (2011), explica en su tesis lo siguiente: surgió en el sector Dean Saavedra, localizada en el distrito y provincia de Trujillo de la región de La Libertad, titulado de efecto de los alimentos experimentales sobre las variables productivos. Para tal efecto, se tuvieron 60 cuyes machos de 15 días de edad y estructurado por T0: 100% de maíz chala + balanceado preparado, T1: 75% de maíz chala + 25% de forraje verde hidropónico de cebada + balanceado, T2: 50% maíz chala + 50% de forraje verde hidropónico de cebada + balanceado, T3: 25% de maíz chala + 75% de forraje verde hidropónico de cebada + balanceado y T4: 100% de forraje verde hidropónico de cebada + balanceado. Los incrementos de peso vivo total de T0:490,83g; T1:558,06g; T2:662,08g; T3:557,50g y T4:535,00g. La conversión alimenticia fue 6,38; 6,20; 5,09; 3,75 y 3,97g para T0, T1, T2, T3 y T4 y finalmente con rendimiento de carcasa de T0:62,26%; T1:65,86%, T2:66,34%; T3:64,38% y T4:65,12%. Sólo la variable conversión alimenticia fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$)

Un experimento tuvo como función evaluación de raciones a base de alfalfa y balanceado con distintos niveles de proteína a cerca de

parámetros productivos en cuyes de recría. Este ensayo tuvo origen en el distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca y región de Junín. Con una unidad experimental de 48 cuyes machos de raza Perú de 14 días de edad, repartidos en 4 tratamientos; T1: 100% alfalfa, T2: 70% alfalfa + 30% balanceado con 16% de PT, T3: 70% alfalfa + 30% balanceado con 18% de PT y T4: 70% alfalfa + 30% balanceado con 20% de PT y por 70 días experimentales. El incremento de peso vivo de T1:377,75g; T2:618,50g; T3:663,00g y T4:685,75g; con diferencia estadística de $P < 0,05$. Para la variable conversión alimenticia fue T1:6,12; T2:5,53; T3:5,31 y T4:4,83. Se concluye que los cuyes alimentados a través de 70% alfalfa + 30% de balanceado con 20% de PT, demuestran cifras positivas en el aumento de parámetros productivos (Canales, 2013).

2.2. Base teórica

2.2.1. Generalidades

El cuy también conocido como cobayo o curí, es un animal de clase mamífero y roedor. Se dice que se originó en las regiones andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La historia cuenta que esta especie animal, tiene una antigüedad de 2 500 a 3 600 años de domesticación. El Perú cuenta con mayor población de cuyes y también es el más consumidor (Chauca, 1997). Mediante la información del Instituto Nacional de

Estadística e Informática – INEI (2012), a través del IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) en asociación con el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) en ese entonces, informa sus resultados oficiales de 12 695 030 de cifra poblacional de cuyes. Por otro lado, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego con su sigla MIDAGRI, mediante el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (2021), lanza un informe poblacional de cuyes en aumento de 16 520 092 en el año 2015 a una cantidad de 19 725 802 en el 2019. Finalmente, Chauca (1997), se refiere que el cuy forma parte de un producto alimenticio con mucha importancia nutricionalmente y constituye parte de la canasta básica de la población en especial de zona rural de bajos recursos económicos.

2.2.2. Razas de cuyes

Raza Perú

La raza Perú se logró en INIA y se lanzó oficialmente en el 2004. Por sus características se conoce como una raza pesada, resalta por su desarrollo muscular sobresaliente, precocidad y con una eficiente conversión alimenticia. Posee un manto de color Alazán con blanco puede ser combinado o fajado y de tipo 1. Algunos cuentan con un remolino en la cabeza y otros no, tienen orejas caídas, ojos de color negro (aunque algunos poseen ojos rojos). No son animales polidáctilos, conformado por

4 dedos en los miembros anteriores y 3 en los posteriores. Esta raza tiene buenos resultados con el sistema de alimentación mixta constituida por una suplementación de ración con alta proteína 18% y alta energía 2,80 – 3,00Mcal (2 800 – 3 000Kcal). El Peso de crías al nacimiento oscila entre 176g, peso de crías al destete de 326g, peso 8 semanas machos de 1 041g, conversión alimenticia de 3,03 y mortalidad de gazapos en la recría de 2%. El rendimiento de carcasa llega a 73%, habiéndose registrado una mayor masa muscular (INIA, 2011a).

Raza Andina

Se desarrolló en el INIA y con un acto protocolar de lanzamiento de esta raza en el año 2005. Entre sus principales características fenotípicas se tiene: Manto blanco 100%, pelaje corto pegado al cuerpo, tipo 1 con una cabeza mediana sin remolinos en un 93,30%, sus orejas son grandes y caídas, ojos negros, conformada por 4 dedos por miembro anterior y 3 dedos en cada miembro posterior, peso vivo media de crías al nacimiento de 115g, promedio de peso vivo al destete de 202g y con un rendimiento de carcasa sin vísceras de 67,40% (INIA, 2005).

Raza Inti

La mencionada raza de cuy fue desarrollada por el INIA y lanzada oficialmente el año 2014. Cuyo manto es de color bayo con blanco, el 98% consta de 4 dedos en cada miembro anterior y 3 dedos en cada miembro posterior y al 100% de ojos negros. Su desempeño mejor en climas cálidos y templados. El peso al nacimiento consta de 136g en promedio, al destete o sea de 2 semanas con 273g en promedio de pedo vivo, con una media a las 8 semanas de edad con 900g y finalmente con un rendimiento de carcasa al 71,10% (INIA, 2014).

Raza Kuri

Como menciona INIA (2021), esta raza es resultado del trabajo de INIA y lanzada de manera oficial en diciembre del 2021. Son animales con marcado masa muscular, destaca por su precocidad, edad óptima para la venta de 8 y 9 semanas. El color predominante en un 83% de alazán con blanco combinado o fajado, el 13% son de color bayo con blanco y blancos 4%. El 94,80% tienen ojos negros, el 93,10% carecen de polidactilia y el 100% son pelaje de tipo 1. Es superior a la raza Andina en un 19,30% de peso corporal y al Inti en un 12,70%. Gana en 41% de tamaño de camada a la raza Perú. Llega a 73,50% de rendimiento de carcasa. Lo característico es su aporte nutricional en la carne de 20% de proteína y 1,02mg de

hierro/100g. data con un amplio espacio de adaptación, desde la costa (norte, centro y sur) hasta la sierra con niveles hasta 2800msnm.

2.2.3. Sistemas de producción de cuyes

Chauca (1997), señala: Se registra tres categorías de producción de cuyes, en base al contexto de la unidad productiva. Los sistemas de producción son: Familiar, familiar comercial y la comercial tecnificada.

Crianza familiar

Chauca (1997, cita a Zaldívar et al., 1990), mencionan que la crianza familiar es la que predomina en la zona andina. Se distingue por el pésimo manejo que reciben estos animales, así como: No se practica la selección de animales para reproductores, se comercializa equivocadamente animales grandes y se alimenta generalmente con residuos de la actividad agropecuaria.

Producción familiar – comercial

Chauca (1997, menciona a Zaldívar, 1985), reporta que en este sistema surge por lo general de una crianza familiar planificada. En este rubro se emplea una inversión económica para las instalaciones, alimentación y mano de obra. La fuente de alimentación será clave, para

establecer el tamaño de la producción. El número total de la población de cuyes oscila entre 100 a 500 y con 150 reproductores como máximo.

Producción comercial tecnificada

Según, Chauca (1997), manifiesta que este sistema se distingue por poca difusión en el país, generalmente se halla en los valles aledaños a zonas urbanas; donde se emplea una producción tecnificada, cumpliendo plenamente los pilares fundamentales de la producción como la infraestructura, manejo, alimentación, mejoramiento genético y sanidad caviícola. Se clasifica como una actividad importante de una entidad agraria.

2.2.4. Sistema digestivo del cuy

Fisiología digestiva de los cuyes

Se dice que el cuy es un animal herbívoro y monogástrico. Conocido también como fermentador post-gástrico, porque posee un estómago de acción enzimática y un aparato cecal con actividad microbiana, cuya actividad dependerá de la composición del alimento (Chauca, 1997). Por otro lado, Gómez & Vergara (1993, citado por Chauca, 1997), señalan que el cuy presenta un sistema digestivo con fermentación post-gástrica, es decir posee microorganismos a nivel cecal. La duración de desplazamiento

de la ingesta en su mayoría entre estómago e intestino delgado, es más o menos de 2 horas.

Actividad cecotrófica

La cecotrofia, consiste en la ingestión de las denominadas heces blandas, con la finalidad de un aprovechamiento óptimo de la fibra. Facilita un incremento de la digestibilidad, principalmente de la síntesis de vitaminas B y C. Existe 2 tipos de excreciones: cecótrofo, con alto contenido de nitrógeno reutilizable y las heces son eliminadas hacia el exterior (Burzi, 2004, referenciado por Chela, 2015,). Además, Vergara (2008, mencionado por Abad, 2019), hace referencia que la digestión en el cuy es de carácter enzimático en el estómago y microbiana en el ciego. Así mismo, FAO (1997, citado por Collado, 2016), acota que la cecotrofia consiste principalmente en la asimilación de proteína microbiana y la reutilización del nitrógeno que no fue aprovechado a nivel del intestino delgado. Este fenómeno generalmente ocurre durante la noche. Por último, Chauca (1997), menciona el fenómeno cecotrófico, mejora la producción en caso que existiera una deficiencia proteica en las raciones alimenticias.

2.2.5. Necesidades nutritivas en etapa de recría

Rico (1999, citado por Choque, 2014), menciona que es básico el conocimiento de requerimientos nutricionales en la fase de crecimiento y engorde, con la finalidad de preparar un alimento balanceado nutricionalmente que satisfaga sus necesidades para lograr una producción óptima. Así tenemos los principales componentes nutricionales: Agua, proteína, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Las necesidades nutricionales varían acorde a la etapa productiva, genética y medio ambiente (Chauca, 1997).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales de los cuyes

NUTRIENTES	CANTIDAD
Energía Digestible (Mcal/Kg)	3,00
Proteína Total (%)	18,00
Fibra Cruda (%)	15,00
<u>Aminoácidos</u>	
Lisina (%)	0,84
Metionina (%)	0,36
Metionina + Cistina (%)	0,60
Arginina (%)	1,20
Treonina (%)	0,60
Triptófano (%)	0,18
<u>Minerales</u>	
Calcio (%)	0,80
Fósforo (%)	0,40
Sodio (%)	0,20
<u>Vitaminas</u>	
Ácido ascórbico (mg/100g)	20,00

Fuente: National Research Council (1995, citado por Cayetano, 2019).

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de cuyes en producción intensiva

NUTRIENTE	UNIDAD	INICIO ¹	CRECIMIENTO ²	ACABADO ³
Energía digestible	Mcal/Kg	3,00	2,80	2,70
Proteína	%	20,00	18,00	18,00
Fibra	%	7,00	8,00	10,00
Calcio	%	0,80	0,80	0,80
Fósforo	%	0,80	0,80	0,80
Sodio	%	0,20	0,20	0,20
Lisina	%	0,84	0,84	0,84
Metionina + Cistina	%	0,60	0,60	0,60
Arginina	%	1,20	1,20	1,20
Treonina	%	0,60	0,60	0,60
Triptófano	%	0,18	0,18	0,18
Vitamina C	mg/100g	30,00	20,00	15,00

¹ inicio (1-28 días), ² Crecimiento (29-63 días) y ³ Acabado (64-84 días).

Fuente: Vergara (2008, citado por Cayetano, 2019)

Proteína

La proteína forma el principal componente de órganos y estructuras blandas del cuerpo. El porcentaje proteico de la ración alimenticia varía de acuerdo a la fase productiva de los cuyes (Martínez, 2005, mencionado por Collado, 2016). Así mismo, Costales et al. (2012, citado por Collado, 2016), la proteína es fuente indispensable para la constitución de estructuras musculares, órganos internos y sangre, su descenso causa crecimiento retardado y baja de peso. Los porcentajes están entre 13 y 18, están en

función a la edad. Además, Salinas (2010, mencionado por Cruz, 2018), recomienda de 13 a 22% de proteína, lo cual está en función a la calidad forrajera al alcance. El National Research Council - NRC (1995, citado por Cruz, 2018), recomienda cantidades que varían de 18 a 20% de proteína en la etapa de crecimiento. Por otro lado, se dice que el porcentaje de proteína no debe bajar de 10, caso contrario se verá afectado el peso vivo (Aliaga, 1999, aludido por Cruz, 2018).

Energía

En 1999 (Rico, mencionado por Choque, 2014), detalla que los hidratos de carbono son precursores de energía que requiere el cuy para cumplir sus funciones vitales. Las principales fuentes energéticas son las gramíneas como los azúcares y almidones. Así mismo, Costales et al. (2012, citado por Silva, 2013) acota que la sobre dosis de energía se convierte en tejido adiposo y reserva energética. Recomienda sobre 3 000Kcal de energía digestible/Kg alimento. Salinas (2010, citado por Cruz, 2018) dice que los carbohidratos y las grasas forman las fuentes energéticas y el rango varía de 2,80Mcal a 3,00Mcal/Kg alimento.

Fibra

Los niveles de fibra fluctúan entre 15 a 18%, cuyo componente es proporcionada principalmente por el forraje. La fibra es de poca importancia cuando se emplea alimentación mixta y las raciones balanceadas deben contener 18% (Chauca, 1997). Según, Carrión (2011, citado por Maquera, 2018), la fibra facilita la digestibilidad, retardando el movimiento de la ingesta en tracto gastrointestinal.

Grasa

FAO (2010, aludido por Maquera, 2018), detalla en su estudio: los ácidos grasos no saturados son de importancia en la nutrición de los cuyes. La falta de este componente causa disminución en el crecimiento, inflamación de la piel, crecimiento lento del pelo y alopecia. Se recomienda en un porcentaje de 3% en su ración. Adicionalmente, en el año 2005 (Martínez, mencionado por Silva, 2013), señala: el sebo, manteca y aceites de origen vegetal; son las principales insumos lipídicos y debe considerarse de 3 a 4% en la alimentación.

Vitaminas

Las vitaminas que se debe incluir en balanceo de raciones tenemos: las liposolubles (A, D, E y K) y las hidrosolubles como la vitamina C y complejo B (Tiamina o B1, riboflavina o B2, niacina o B3, ácido pantoténico

o B5, piridoxina o B6, biotina o B7, ácido fólico o B9, colina y cobalamina o B12) (Aliaga et al., 2009, citado por Cayetano, 2019). Sin embargo, Padilla (2006, citado por Collado, 2016), acota que de todas las vitaminas, la más imprescindible en la C en cuyes y su carencia causa el normal crecimiento y puede ocasionar la muerte. Se corrige con la inclusión de forraje fresco en su alimentación. Por lo tanto, el organismo del cuy no produce enzima L-gulonolactona oxidasa, cuya función es asimilar la vitamina C de la glucosa; por tanto, es obligatorio su suministro de 20mg/100g alimento cuando no se emplea forraje fresco en la alimentación (NRC, 1995, referenciado por Alejandro, 2016). Así mismo, en 2005 (Aliaga, aludido por Yalta, 2015), la necesidad diaria es de 4mg de ácido ascórbico o vitamina C/100g de peso vivo y en caso de alimentación sin forraje de 60mg/animal/día. De 20mg/animal/día en alimento balanceado, se logra buenos resultados. La falta de este elemento causa decaimiento de peso, gingivitis y artritis.

Minerales

En 1979 (Borja, citado por Alejandro 2016), los minerales de importancia nutricional en la alimentación de los cuyes son: Calcio, potasio, sodio, magnesio, cloro y fósforo. Los elementos calcio y fósforo siempre trabajan juntos en una proporción adecuada, cualquier alteración causa

retardo en crecimiento y endurecimiento de las articulaciones, porque genera acumulo de sulfato de calcio en los órganos blandos. Además, Vivas (2010, mencionado por Collado, 2016), relata que la proporción ideal de fósforo – calcio es de 1 a 2 respectivamente.

Agua

Caycedo (2000, citado por Cayetano, 2019), escribió en su trabajo: el agua se proporciona de 2 partes: a través de suministro de agua y forraje fresco. El consumo aumenta a medida que sube la temperatura y cuando consume alimento seco. Cuando se brinda una alimentación mixta, llega a consumir hasta 10% de su peso vivo. Así mismo, el consumo promedio de agua va de 50 a 100mL/día en cuyes de recría y puede llegar a 250mL/día con una alimentación sin forraje fresco y zonas calurosas (Aliaga et al., 2009, citado por Cayetano, 2019). Por otro lado, Zaldívar & Chauca (1975, mencionado por Chauca, 1997), con una alimentación que contenga forraje tierno sobre 200g/cuy/día, ya no se requiere agua de consumo adicional. Cuando consume 30g/animal/día de forraje tierno, necesita 85mL/cuy/día; pero la dosis regular es de 105mL/Kg de peso vivo y en 1997 (Castro & Chirinos, aludido por García, 2014), cuando se suministra ración mixta con 100 – 150g/cuy/día de forraje tierno, de los cuales el consumo figura de 80 a 120mL/cuy/día. Por otro lado, de 50 – 100mL/cuy/día consumen en la

fase de recría y de 250mL/cuy/día sin forraje y a mayor de 30°C. de temperatura (Chauca, 1997).

2.2.6. Sistemas de alimentación de cuyes

Según, Perúcuy (2010, citado por Silva, 2013), reporta que el cuy presenta hábitos nocturnos de consumo de alimento, pero cuando come día y noche, se produce un aumento en un 40% de ingestión. En otro estudio, Castro & Chirinos (1997, citado por García, 2014), existe 3 clases de sistemas de alimentación: Alimentación con forraje (netamente forraje), alimentación mixta(forraje + balanceado) y alimentación integral (balanceado + vitamina C + agua a discreción). Seguidamente, Medina (2006, mencionado por García, 2014) el cuy es bastante cambiante en su alimentación, ya que puede alimentarse sólo de forraje como también con adicionado balanceado.

Alimentación con forraje verde

Aliaga et al. (2009, referenciado por Cayetano, 2019), indica lo siguiente: El uso de forraje en la ración tiene ventaja, porque aporta celulosa, agua y vitamina C. Por otro lado, Chauca (2006, aludido por Aceijas 2014), por ser un animal herbívoro, siempre tiene predilección por forraje. Así mismo, en 1999 (Caycedo, citado por García, 2014), el cuy

puede comer hasta 30% de forraje en relación a su peso vivo. Y por último, la cantidad de forraje a ofrecer figura de 80 y 200g/cuy/día (Paredes et al. 1972, mencionado por García 2014).

Alfalfa (*Medicago sativa*)

Estudio por Hanson (1972, citado por Gutiérrez, 2013), menciona: La alfalfa es conocida como la reina forrajera, por su extraordinario aporte nutricional. Así mismo, Revollo (2009, mencionado por Canales, 2013), señala que es una planta leguminosa perenne de fuente proteica principalmente y también aporta vitaminas y calcio. Así mismo, contiene más de 20% de proteína en la etapa al inicio de la floración (Mc Donald et al., 2006, como se citó en Torres, 2017).

Tabla 3. Análisis proximal de alfalfa (base fresca: BF).

COMPOSICIÓN	ALFALFA
Humedad (%)	78,66
Materia seca (%)	21,34
Proteína (%)	25,33
Energía metabolizable (Mcal/Kg)	2,56
Grasas (%)	4,67
Fibra cruda (%)	34,06
Extracto no nitrogenado (%)	30,95
Cenizas (%)	4,99

Fuente: (Jiménez et al., 2000), (Tablada, 2002, citado por Marín, 2019)

Maíz forrajero (*Zea mays*)

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa, maíz forrajero o chala de maíz, pasto elefante, entre otros (Taringa, 2008, citado por Monzón, 2011). Seguidamente, Fassio et al. (2018, citado por Flores, 2020), tiene limitado composición energética y proteica y alto en nivel de fibra. Así mismo, Amado & Bochinni (2010, referenciado por Sayay, 2011), se distingue por sus propiedades productivas y palatabilidad.

Tabla 4. Análisis proximal del maíz forrajero (base fresca: BF).

PARÁMETROS	MAÍZ FORRAJERO (BF)
Humedad (%)	78,00
Materia seca (%)	22,00
Ceniza (%)	1,00
Proteína (%)	2,10
Grasa (%)	0,50
Fibra cruda (%)	4,30
Energía total (Kcal/100g)	69,30
Energía (Kcal/g)	0,09

Fuente: La Molina Calidad Total Laboratorios (UNALM) (E. Huamaní, 2017)

Alimentación mixta (forraje fresco + balanceado)

Rivas (1995, mencionado por Huamaní, 2015), el consumo en relación a su peso vivo está alrededor de 4 a 5%. Así mismo, Acosta (2012, citado por Collado, 2016), hace referencia: en una alimentación mixta, el

balanceado debe componer en un 40% y el resto es forraje, es decir 150g de forraje + 30g de balanceado. En la práctica la dotación de balanceado puede constituir un 40% de toda la alimentación. Sin embargo, Guerra (2009, referenciado por Canales, 2013), menciona que el consumo de alimento diario en materia seca representa 40g, de los cuales 24g de forraje y 16g de balanceado. Por otro lado, Canales (2013), recomienda una fórmula de 70 – 30 de alfalfa y balanceado con 18 a 20% de proteína. Además, Monzón (2011), hace hincapié que la combinación de maíz chala con forraje verde hidropónico de 50 – 50 más el balanceado, genera mejora en los indicadores productivos.

Tabla 5. Análisis proximal de alimento balanceado mixto (base fresca).

COMPOSICIÓN	ALIMENTO BALANCEADO MIXTO (%)
Humedad	9,06
Materia seca	90,94
Proteína	18,13
Fibra cruda	8,70
Extracto etéreo	3,55
Cenizas	6,27

Fuente: Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos.
Departamento de Nutrición Animal-UNALM (Carbajal, 2015).

Alimentación integral (balanceado + vitamina C + agua)

Este sistema requiere una mezcla homogénea y completa con sus necesidades nutritivas, donde debe incluir principalmente la vitamina C y de preferencia es necesario peletizar. El consumo diario va alrededor de 40 a 60g (Chauca, 1997). Del mismo modo, Sayay (2011, mencionado por García, 2014), añade que es indispensable adición de vitamina C + agua, caso contrario suministrar forraje de manera interdiaria.

Tabla 6. Análisis proximal de alimento balanceado integral (base fresca).

COMPOSICIÓN (%)	ALIMENTO ALANCEADO INTEGRAL (%)
Materia seca	91,42
Proteína	18,06
Fibra cruda	9,59
Extracto etéreo	4,59
Cenizas	6,62

Fuente: Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos.
Departamento de Nutrición Animal-UNALM (Carbajal, 2015).

2.2.7. Parámetros productivos de cuyes

Ganancia de peso vivo

Consiste en la medición del crecimiento desde el inicio del experimento hasta el momento de beneficio del cuy. Se halla por el peso

vivo ganado por período de tiempo entre la edad o tiempo experimental (Ploog, 1994, citado por Velasquez, 2017).

Ganancia de peso vivo (g) = (Peso vivo final – Peso vivo inicial)

En 1989 (Moreno, como se citó en Condori, 2014), una ración de calidad y una buena genética, mejora la ganancia de peso vivo. Por otro lado, Cruz (2018), con el empleo adecuado de pilares de la producción, se logró ganancia de peso de 553 a 740g con 63 días de edad de cuyes machos de raza Perú, tiempo oportuno para la venta. Así mismo, Torres et al. (2006), obtuvieron de 592 a 695g de ganancia de peso vivo de cuyes de raza Perú machos con una edad de 9 semanas.

Velocidad de crecimiento

La velocidad de crecimiento del cuy está establecida por su dote genético y por factores ambientales; de los cuales el rubro de alimentación lo preside. Así mismo, los cuyes que presentan ganancias de peso vivo acelerado y como resultado llegan al peso de faenado en menor tiempo (precocidad); son los que tienen alta eficiencia de conversión alimenticia en peso vivo (Guillermo et al., 2005, mencionado por Quispe, 2015).

Por tanto, la velocidad de crecimiento en cuyes consiste en la obtención de peso por unidad de tiempo (Castañón, 2007, citado por Ajno, 2020). Además los cuyes presentan una velocidad de crecimiento de forma estable desde el nacimiento hasta los 84 a 91 días de edad, en adelante la manifestación del crecimiento es más lento y disminuye la conversión alimenticia (Apráez et al., 2011).

La velocidad de crecimiento varía acorde al sexo (Acheneje et al., 2010, citados por Saucedo et al., 2020), edad, estado sanitario, genética y alimentación que recibe. En animales jóvenes al principio se percibe una etapa de crecimiento acelerado, seguidamente una etapa de desaceleración y por último la curva de crecimiento posee una tendencia lineal casi horizontal en animales adultos (Noguera et al., 2008, citados por Saucedo et al., 2020).

$$\text{Velocidad de crecimiento (g)} = \frac{\text{Peso vivo final} - \text{Peso vivo inicial}}{\text{Tiempo}}$$

Consumo de alimento

Consiste en la porción de alimento que consumen los cuyes por unidad de tiempo (Shimada, 2003, aludido por Velasquez, 2017).

$$\text{Consumo de alimento (g)} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Residuo de alimento}$$

Según, Reyes (1986, como se mencionó en Hurtado, 2014), afirma que la regla de consumo consiste en: A más balanceado disminuye el consumo de forraje. Sin embargo, el consumo de ración en materia seca, representa 6% de su peso vivo, equivalente a 40 a 50g diario (Caballero, 1992, citado por Carbajal, 2015). Finalmente, Caycedo (2000, aludido por Condori, 2014) y Cayetano (2019), explican: el consumo de alimento varía de acuerdo a la etapa productiva, calidad del animal, condiciones medio ambientales y calidad de la ración.

Índice de conversión alimenticia

Se describe como la cantidad de alimento (Kg), que necesita para producir una unidad (Kg) de peso vivo de cuyes (Ploog, 1994, citado por Velasquez, 2017).

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

Ramos et al. (2013, citado por Jimenez, 2016), por ser un fermentador post-gástrico (a nivel del ciego), la digestión de fibra es menor que la de los rumiantes, a pesar de ser herbívoro. Del mismo modo, con un plan de 70 – 30 de alfalfa y balanceado correspondientemente con 20% de proteína, se obtuvo una conversión alimenticia de 4,83g de alimento para ganar una unidad (g) de peso vivo de cuyes de raza Perú (Canales, 2013).

Además, Acosta (2008), concluye que con una alimentación integral, logró de 3,85 de conversión alimenticia con raza Perú.

Rendimiento de carcasa

Es el porcentaje existente entre el peso de la carcasa caliente o fría y el peso vivo de sacrificio (Pérez et al., 2006, mencionado por Quispe, 2018).

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de carcasa (g)}}{\text{Peso vivo en ayuno (g)}} \times 100$$

Según, Chauca (1997), la carcasa de cuy está añadido por cabeza, patas y riñones. Cuyo rendimiento depende primordialmente de la alimentación, edad y genotipo. Por su parte, Palacios (2015), sostiene: el rendimiento de carcasa de cuyes de raza Perú machos, alimentados con un sistema de 70 – 30 de alfalfa y balanceado, equivalente con consumo de alfalfa de 32% de su peso vivo más 30g de balanceado, dio resultado de 71,02% con una densidad de 6 cuyes/m². Así mismo, se reporta con alfalfa de 69,80%, alfalfa + balanceado de 72,70% y balanceado de 73,70% de rendimiento de carcasa de cuyes mejorados machos (Huamaní et al., 2016).

2.3. Base conceptual

Alimentación: Acto de suministro de alimento o ración al cuy (RAE, 2022).

Alimento: Toda aquella sustancia que consume el animal para nutrirse (RAE, 2022).

Alimentos concentrados: Alimento rico en uno o varios principios nutritivos de una digestión fácil, así como concentrado de origen proteico y concentrado energético (RAE, 2022).

Animales experimentales: Conformados por una especie, raza o línea, destinados para una investigación científica, bajo un ambiente controlado.

Alimento balanceado/equilibrado: Es el alimento, pienso, dieta o ración constituido por componentes nutricionales en las cantidades y proporciones adecuadas, que satisface los requerimiento o necesidades nutricionales de los animales

Dieta: Formada por la cantidad suficiente de nutrientes que necesita un animal, con la finalidad de cumplir sus funciones vitales; así como la dieta proteica y dieta energética (RAE, 2022).

Efecto: Es el resultado de una trabajo o acción (RAE, 2022).

Forraje: Alimento de origen gramínea o leguminosa, que sirve para la alimentación animal. Puede ser en estado verde, seco o procesado como el heno y el ensilado (RAE, 2022).

Nutrición: Mecanismo que consiste en el aprovechamiento de los nutrientes de la ingesta de alimento por el animal. Dicho proceso está conformado por digestión, absorción, asimilación y excreción (RAE, 2022).

Nutrientes: Componentes básicos de un alimento: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales que requiere el animal (RAE, 2022).

Parámetros productivos: Conocidos también como indicadores productivos (consumo de alimento, ganancia de peso vivo, peso vivo, conversión alimenticia y otros) que sirven para calcular la rentabilidad de una producción pecuaria.

Pellet o pelet: Son pequeños bloques sólidos de alimento balanceado.

Pienso: Alimento seco para la alimentación del ganado (RAE, 2022).

Ración: Porción de alimento que se suministra a los animales (RAE, 2022).

Requerimiento nutricional: Es la cantidad de nutrientes que se necesita, para la satisfacción de necesidad del animal y su posterior reflejo en potencial productivo.

Tratamiento: Modo de trabajar ciertas materias para su transformación (RAE, 2022).

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODO

3.1. Material

3.1.1. Ubicación geográfica y temporal

El trabajo se llevó a cabo en el módulo de cuyes del proyecto de investigación, situado en la sede "Los Pichones Sur" de la Carrera Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann a 560msnm., entre las coordenadas de 17° 39' 30" de latitud sur y 70° 14' 22" de longitud oeste. El clima es húmedo, con una temperatura promedio de 11 a 27°C y con una humedad de 73% en promedio (Avendaño, 2011).

3.1.2. Población y muestra

Población

La granja de cuyes "Piedra Blanca", ubicada en la carretera antigua S/N Piedra Blanca del distrito de Calana – Tacna, consta con una población aproximada de 200 reproductoras (sin registros zootécnicos).

Muestra (Población experimental o de estudio)

Se adquirió de manera aleatoria, un total de 56 cuyes machos destetados de 2 semanas de edad con 305,16g de promedio de peso vivo inicial (Cruz, 2018), (Romero, 2014) y (Velis, 2017), raza Perú (sin registro) y tipo 1 (Reynaga et al., 2020) y procedentes de la granja de cuyes "Piedra Blanca", ubicada en la carretera antigua S/N Piedra Blanca del distrito de Calana – Tacna. El período de investigación duró 7 semanas, es decir 49 días (Sotelo et al., 2018), comprendido de 29 de Setiembre a 16 de Noviembre del 2021.

La distribución de los animales según tratamientos fue por método de balotaje, que consistió en: Se enumeraron 14 balotas del N°1, 14 balotas del N°2, 14 balotas del N°3 y 14 balotas del N°4; para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Seguidamente, se sacó las balotas al azar uno por uno. Finalmente, se extrajo los cuyes de manera aleatoria de la jaba transportadora y se ubicaron a las jaulas de cada tratamiento correspondientemente, tal como empleó Quispe (2015).

3.1.3. Materiales de la investigación

Material biológico

- Semovientes (56 cuyes machos destetados).

Materiales de campo

- Galpón de cuyes
- Jaulas
- Bebederos
- Comederos
- Cuaderno de campo
- Balanza
- Marcadores
- Cámara fotográfica
- Calculadora.

Insumos alimenticios

- Alfalfa
- Maíz forrajero
- Alimento balanceado comercial (Purina) en pellet
- Alimento balanceado comercial (Tomasino) en pellet.

Materiales de uso zootécnico y veterinario

- Instrumental y equipos de uso zootécnico y veterinario
- Botequín veterinario.

Material de escritorio

- Laptop
- Bolígrafos
- Libros
- Formato de registro de peso vivo
- Formato de registro de consumo de alimento.
- Formatos de registro de peso de carcasa.

3.2. Método

3.2.1. Tipo de la investigación

La investigación fue cuantitativa (variables cuantitativas), porque se generó resultados de escala continua. Longitudinal, porque se manipuló las variables dependientes tomando datos en distintas fechas o tiempos, experimental y prospectivo (Hurtado, 2013 mencionado por Maquera, 2018). Así mismo, la variable independiente significa someter un individuo o individuos y la variable dependiente es sinónimo de observación del efecto producido, como explica Hurtado (2013, citado por Laqui, 2018).

3.2.2. Diseño de la investigación

Diseño experimental

El trabajo experimental fue constituido por 56 cuyes machos destetados de 2 semanas de edad y de raza Perú (cuyes para recría), agrupados en 4 tratamientos; cada uno constituido por 14 cuyes, como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Características del experimento en la etapa de recría de cuyes

Tratamientos	Jaulas	cuyes/jaula	cuyes/trat
T1: Alimento balanceado comercial Purina 100%	1 2	7 7	14
T2: Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%	1 2	7 7	14
T3: Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%	1 2	7 7	14
T4: Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.	1 2	7 7	14

Características del experimento

- Número de tratamientos: 4

- Número de animales/tratamiento: 14
- Número de jaulas/tratamiento: 2
- Número de animales/jaula: 7
- Número total de animales del experimento: 56.

Diseño estadístico

Para las variables ganancia de peso vivo y conversión alimenticia

Se utilizó Diseño Completamente al Azar (DCA) con Parcelas Divididas (Split-Plot), con 4 tratamientos, cada uno constituido por 2 jaulas, a su vez cada jaula conformada por 7 cuyes machos; es decir 14 cuyes/tratamiento (Huamaní et al., 2016).

Modelo lineal de ganancia de peso vivo

$$Y_{ijk} = \mu + \text{trat} + \text{sem} + \text{cuy}(\text{trat}) + \text{trat} * \text{sem} + \text{err}$$

Donde:

Y_{ijk} = Ganancia de peso vivo

μ = Promedio o media general

trat = Tratamientos

sem = Semanas

$\text{cuy}(\text{trat})$ = Cuyes(tratamientos)

$\text{trat} * \text{sem}$ = Interacción o efecto tratamientos por semanas

err = Error.

Modelo lineal de conversión alimenticia

$$Y_{ijk} = \mu + \text{trat} + \text{sem} + \text{jau}(\text{trat}) + \text{trat} * \text{sem} + \text{err}$$

Donde:

Y_{ijk} = Conversión alimenticia

μ = Promedio o media general

trat = Tratamientos

sem = Semanas

$\text{jau}(\text{trat})$ = Jaulas(tratamientos)

$\text{trat} * \text{sem}$ = Interacción o efecto tratamientos por semanas

err = Error

Para la variable rendimiento de carcasa

Para tal efecto se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA), formado por 4 tratamientos (Huamaní et al., 2016).

Modelo lineal de rendimiento de carcasa

$$Y_{ijk} = \mu + \text{trat} + \text{err}$$

Donde:

Y_{ijk} = Ganancia de peso vivo

μ = Promedio o media general

trat = Tratamientos

err = Error.

Tratamientos:

- **T1(Ración 1):** Alimento balanceado comercial Purina 100%.
- **T2(Ración 2):** Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.
- **T3(Ración 3):** Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.
- **T4(Ración 4):** Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30% (Quispe, 2015).

3.2.3. Modalidad de la investigación

El trabajo de investigación fue experimental, porque busca una relación causa – efecto.

3.2.4. Metodología de la investigación (procedimiento)

Instalaciones y manejo del experimento

La parte experimental, se ejecutó en el módulo de cuyes del Proyecto de Investigación de la Carrera Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNJBG. Antes del ingreso de los semovientes al galpón, se realizó actividades como la limpieza, colocación de cortinas, adecuación de las jaulas y desinfección (galpón, jaulas, materiales y equipos). Se utilizaron 8 jaulas, cuyas dimensiones fueron de 1,00m de

largo x 0,90m de ancho x 0,45m de altura x 0,45m de altura de patas, con su respectiva forrajera de malla y canaletas de PVC. El área fue de 0,13m²/cuy. Las dimensiones del galpón fueron de 8,50m de largo x 8,00m de ancho (área 68m²). Los alimentos balanceados comerciales fueron en presentación de pellet, que se suministraron en comederos tipo tolva de 6Kg de capacidad, alfalfa y maíz forrajero en las forrajeras de malla de las jaulas hasta el término del experimento. El suministro de agua fue ad libitum con ayuda de un sistema de cañería, dispuesto de bebederos tipo chupones automáticos y abastecido por un contenedor de agua de 20 litros (balde). Para la toma de medidas de peso vivo de los animales, raciones antes del suministro, (concentrado, alfalfa y maíz forrajero), residuos de raciones y peso de carcasa de cuyes, se usó una balanza electrónica de 30Kg de capacidad con 2g de error. Las principales actividades diarias fueron: Manejo de cortinas, manejo de calefactores, limpieza de comederos, limpieza del sistema de bebedero (balde, cañería y chupones), recojo de estiércol y limpieza del piso del galpón y canaletas.

Animales experimentales

Después de una semana de desinfección del galpón, materiales y equipos; se hizo la adquisición, distribución aleatoria e identificación (aretado) de los animales en sus respectivas jaulas/tratamiento; dispuestos

de comederos, forrajeras y bebederos. Para tal caso, se emplearon 56 animales agrupados en 4 tratamientos, cada uno compuesto por 2 jaulas (7 cuyes/jaula), es decir 14 cuyes/tratamiento. Las características de los animales experimentales fueron: Cuyes machos destetados de raza Perú (recría) con 2 semanas de edad aproximadamente (sin registro), cuyo promedio de peso vivo inicial fue de 305,16g y procedentes de la granja de cuyes "Piedra Blanca", situado en el distrito de Calana – Tacna. El tiempo experimental fue de 7 semanas (49 días).

Suministro de raciones alimenticias experimentales

El suministro de raciones se hizo en el siguiente cronograma (programa de alimentación): Turno mañana (8:00 a.m. – 8:30 a.m.); se suministró los alimentos balanceados comerciales Purina y Tomasino, previo pesaje de la ración sobrante del día anterior (alimento balanceado de los comederos como el desperdicio de alfalfa y maíz forrajero del piso y de las forrajeras). Turno tarde (4:00 p.m. – 4:30 p.m.), se suministró alfalfa y maíz forrajero (Canales, 2013), (Paredes & Goicochea, 2021) y (Quispe, 2015). La adquisición de forrajes como la alfalfa (antes de la floración) y maíz forrajero (hojas y tallo con grano lechoso), se hizo en turno mañana y posteriormente se dejó orear bajo sombra de un día para otro. Los 4 tipos de raciones del experimento, se suministraron en una

dosis de 40% de peso vivo en base fresca (Rico & Rivas, 2003, citado por Canales, 2013), (Quesquén, 2019) y (Comettant, 2016). El incremento de dosis de las raciones fue semanalmente al 40% de peso vivo, luego del pesaje semanal (Canales, 2013) y (Torres et al., 2006). El horario de suministro de agua potable ad libitum, limpieza de los materiales y equipos fue a diario en horas de la mañana de 8:00 a.m. – 8:30 a.m. (Quesquén, 2019).

Raciones alimenticias experimentales

Los alimentos fueron analizados en el Laboratorio Certificaciones del Perú S.A. (CERPER).

Alfalfa (variedad Moapa 69)

Se administró alfalfa de la variedad Moapa 69, diariamente al T2 (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y al T4 (alfalfa 35 % + maíz forrajero 35 % + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) (Cruz, 2018) y (Canales, 2013).

Tabla 8. Análisis proximal de alfalfa (Variedad Moapa 69).

ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADOS
Humedad	g/100g	85,95
Materia seca	g/100g	14,05
Ceniza	g/100g	2,18
Proteína (N x 6,25)	g/100g	4,55
Energía total	Kcal/100g	49,63
Carbohidratos totales	g/100g	6,86
Grasa	g/100g	0,43
Vitamina C	mg/100g	8,80

Fuente: Laboratorio Físico Químico de alimentos – Certificaciones del Perú S.A. - CERPER (2022).

Maíz forrajero (variedad Blanco Urubamba)

El maíz forrajero de la variedad Blanco Urubamba, se suministró diariamente al T3 (maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y al T4 (alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) (Monzón, 2011) y (Canales, 2013).

Tabla 9. Análisis proximal de maíz forrajero (Variedad Blanco Urubamba).

ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADOS
Humedad	g/100g	87,49
Materia seca	g/100g	12,51
Ceniza	g/100g	1,86
Proteína (N x 6,25)	g/100g	2,10
Energía total	Kcal/100g	44,05
Carbohidratos totales	g/100g	8,26
Grasa	g/100g	0,29
Vitamina C	mg/100g	9,20

Fuente: Laboratorio Físico Químico de alimentos – Certificaciones del Perú S.A. - CERPER (2022).

Alimentos balanceados comerciales

Los cuyes fueron sometidos diariamente a un plan de alimentación de: Alimento balanceado comercial Purina 100% al T1 y alimento balanceado comercial Tomasino a los tratamientos; T2 (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%), T3 (maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y al T4 (alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%). Los alimentos balanceados fueron en forma de pellet (Reynaga et al., 2020), (Cayetano, 2019) y (Cruz, 2018).

Alimento balanceado comercial Purina

Tabla 10. Análisis proximal de alimento balanceado Purina – cuyes.

ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADOS
Humedad	g/100g	12,40
Materia seca	g/100g	87,60
Ceniza	g/100g	7,20
Proteína (N x 6,25)	g/100g	19,15
Energía total	Kcal/100g	335,70
Carbohidratos totales	g/100g	58,43
Grasa	g/100g	2,82
Vitamina C	mg/100g	7,30

Fuente: Laboratorio Físico Químico de alimentos – Certificaciones del Perú S.A. - CERPER (2022).

Ingredientes: Granos, subproductos de granos, subproductos agroindustriales, harina o torta de oleaginosas, harina de alfalfa, aceite vegetal y/o grasa animal, aminoácidos, cloruro de sodio, carbonato de calcio, fósforo cálcico, premezcla de vitaminas, premezcla de minerales, antifúngico, antimicrobiano, anticoccidial, capturador de micotoxinas, antioxidantes y colorante.

Recomendaciones de uso: Para cuyes de engorde suministrar cuyina como único alimento (no necesita forraje).

Alimento balanceado comercial Tomasino

Ración balanceada elaborada para la producción de cuyes en etapa de recría.

Presentación comercial: saco de 40Kg en pellet.

Tabla 11. Análisis proximal de alimento balanceado Tomasino – cuyes.

ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADOS
Humedad	g/100g	12,52
Materia seca	g/100g	87,48
Ceniza	g/100g	6,20
Proteína (N x 6,25)	g/100g	16,68
Energía total	Kcal/100g	347,17
Carbohidratos totales	g/100g	60,19
Grasa	g/100g	4,41
Vitamina C	mg/100g	4,30

Fuente: Laboratorio Físico Químico de alimentos – Certificaciones del Perú S.A. - CERPER (2022).

Presentación del envase: Pellet (3/16”), en saco de papel multipliego con capacidad de 40Kg o según la especificación del cliente.

Ingredientes: Granos y sus subproductos, harinas oleaginosas, harina proteica de origen animal, aceite vegetal o animal, carbonato de calcio, fosfato di cálcico, cloruro de sodio, anticoccidial, aditivos permitidos y antioxidantes.

Vitaminas adicionadas: Vitamina A, D3, E, K, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, B12, ácido pantoténico, ácido fólico y cloruro de colina.

Minerales trazas adicionados: Cobre, hierro, zinc, manganeso, yodo y selenio.

Instrucciones de uso: Alimento balanceado para la crianza de cuyes en toda etapa, complemente el alimento con forraje verde; colocando el agua a libre discreción.

Tabla 12. Guía de alimentación de Tomasino.

Etapa de crianza	Concentrado (g/animal/día)	Alfalfa (g/animal/día)
Recría	20 – 25	150 – 200
Reproductores	30	200 – 250

Fuente: Alimento balanceado Tomasino – Perú (2021).

Suministro de agua de bebida

El suministro de agua a los cuyes fue ad libitum de 8:00 a.m. – 8:30 a.m. Mientras que en las tardes, se retiró de los contenedores hasta el día siguiente, con la finalidad de evitar el exceso humedad del piso (Quesquén, 2019) y (Cayetano, 2019).

Pesaje o control de peso vivo de cuyes semanal

El pesaje de los cuyes (todos los tratamientos), se realizó los días lunes de cada semana. Consistió en colocar los cuyes uno por uno con

ayuda de un recipiente de plástico sobre la balanza de 30Kg de capacidad (se taró el recipiente antes de colocar al cuy). Dicha actividad, se realizó en horas de la mañana de 7:00 a.m. – 7:30 a.m., antes de suministro de alimento (Carbajal, 2015).

Registro de consumo de alimento

El registro de consumo de alimento fue todos los días, para lo cual se aplicó la siguiente operación matemática: Ración ofrecida menos el residuo. Este trabajo se hizo con ayuda de una balanza y registro de consumo de alimento (Carbajal, 2015).

Manejo sanitario

Antes de una semana de adquisición de los cuyes experimentales, se hizo la desinfección del galpón, jaulas, materiales y equipos a base de desinfectante glutaraldehído (SVD) de 2ml/litro de agua. La desinfección semanal del galpón y jaulas se realizó con desinfectante Virkons, con una solución desinfectante total de 5g/L, con la finalidad de bajar la carga microbiana patógena ambiental. Para la desinfección periódica de los materiales y equipos, se empleó desinfectantes como amonio cuaternario (Dodigen) e yodoforo (Vanodine) de manera alternada, ambos en una cantidad de 5ml/litro de agua. La desinfección en general, se hizo con

ayuda de una mochila pulverizadora de 20 litros, aplicando por aspersion las soluciones desinfectantes de forma homogénea. Para el pediluvio se empleó cal viva. Al inicio del experimento, se realizó la desparasitación interna y externa (ácaros de la sarna) a base de un antiparasitario endectocida Cuyex (ivermectina + triclabendazole + fenbendazole) en una dosis de 0,2 a 0,3ml/animal/vía oral con una jeringa tuberculina. Para el control y tratamiento de la dermatomycosis, se empleó solución de fungicida a base de tintura de canoderma + violeta de genciana/vía tópica o Ketoconazol en una dosis de 1 pastilla/Kg de alimento balanceado. El control y tratamiento de ectoparásitos como piojos y pulgas, se hizo con fipronil al 1% (Ectonil) por sistema goteo en toda la línea dorsal (abriendo el pelaje) de 2 a 4 gotas por cuy (según el tamaño), esto al inicio del experimento. También se aplicó enrofloxacin (antibiótico Enroflar al 12%) de modo preventivo contra salmonelosis, durante 3 días consecutivas cada 3 semanas en una dosis de 2 gotas para cuyes de menos de 600g de peso vivo y 4 gotas para mayores de 700g de peso vivo/vía oral (Huamán et al., 2019) y (Quispe, 2015). Así mismo se utilizó Opthovet (gentamicina + dexametasona + lidocaína), potente antibacteriano y antiinflamatorio para el tratamiento de conjuntivitis de 2 gotas por vía oftálmica y pomada Ubresan para golpes externos de uso tópica.

3.2.5. Método de recolección de datos

Variables

Variable independiente

- Presentación de 4 raciones de alimento para cuyes en la etapa de recría (crecimiento y engorde).

Variables dependientes

- Ganancia de peso vivo de los cuyes
- Conversión alimenticia de los cuyes
- Rendimiento de carcasa de los cuyes.

Indicadores

- g
- g alimento/g peso vivo
- %.

Parámetros productivos evaluados (medidos)

Ganancia de peso vivo: Se determinó empleando la siguiente fórmula matemática.

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

(Comettant, 2016).

Consumo de alimento: Se calculó con la ayuda de la siguiente fórmula:

Consumo de alimento (g) = Alimento ofrecido – Residuo de alimento
(Cayetano, 2019).

Conversión alimenticia: Fue resultado de la siguiente formula:

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

(Comettant, 2016).

Rendimiento de carcasa: Para este fin, se beneficiaron los 56 cuyes con previo ayuno de 24 horas (Aceijas, 2014). Se efectuó el siguiente procedimiento de beneficio (protocolo de faenado): desnucado, degüello, desangrado, escaldado, pelado, lavado, eviscerado, lavado de carcasa y oreo (Huamaní et al., 2016). La carcasa fue constituida por: Piel, cabeza, patas y vísceras (corazón, pulmones, hígado y riñones) (Reynaga, 2018).

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de carcasa (g)}}{\text{Peso vivo en ayuno (g)}} \times 100$$

(Reynaga, 2018).

3.2.6. Método de análisis de datos

Prueba de significancia

Se empleó el análisis de varianza (ANVA), con el objeto de determinar las diferencias significativas entre los tratamientos y la prueba de Tukey para comparación de promedios entre tratamientos de las variables en estudio, con 95% (0,05) de nivel de significancia (Calzada, 1982, referenciado por Carbajal, 2015).

Análisis estadístico

Se utilizó el programa de Excel para tabular los datos del campo y el software de estadística Minitab (Versión 19), para realizar el análisis de la prueba de significancia y comparación de promedios o medias.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Determinar la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones

Tabla 13. Ganancia diaria de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde según tratamientos.

GANANCIA DIARIA DE PESO VIVO(g/día)				
TRATAMIENTOS				
SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	14,73±5,83	12,57±2,58	10,71±3,53	14,49±4,38
2	14,19±2,49	16,28±2,87	14,08±5,36	14,65±5,07
3	16,80±4,71	17,96±4,36	14,15±4,03	16,02±4,45
4	13,02±3,57	13,87±3,66	15,49±4,45	13,64±4,79
5	16,63±4,43	18,77±4,73	14,91±5,91	14,71±3,80
6	16,43±6,21	15,07±5,29	16,69±4,32	16,02±4,52
7	14,65±3,96	18,05±5,62	18,26±3,80	12,40±4,63
PROMEDIO	15,21±4.66	16,08±4,70	14,90±4,93	14,56±4,56

T1=Alimento balanceado comercial Purina 100%; T2=Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%; T3=Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30% y T4=Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

En la tabla 13, se aprecia los promedios de ganancia diaria de peso vivo de los cuyes según edad(semanas) y promedios generales en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos de raciones alimenticias. Los resultados no muestran diferencias significativas con un nivel de confianza al 95% ($P>0,05$) entre los tratamientos; pero sí hubo diferencias numéricas, logrando el mejor promedio general en ganancia diaria de peso vivo el T2, con 16,08g; seguido de T1, T3 y T4 con 15,21g; 14,90g y 14,56g respectivamente.

Tabla 14. Ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

GANANCIA SEMANAL DE PESO VIVO(g/semana)				
TRATAMIENTOS				
SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	103,14±40,8	88,00±18,09	75,00±24,70	101,43±30,66
2	99,36±17,41	113,93±20,09	98,57±37,50	102,57±35,46
3	117,57±32,95	125,71±30,50	99,07±28,24	112,14±31,16
4	91,14±24,96	97,07±25,58	108,43±31,12	95,50±33,55
5	116,43±31,04	131,36±33,13	104,36±41,40	103,00±26,59
6	115,00±43,40	105,50±37,03	116,86±30,21	112,14±31,65
7	102,57±27,72	126,36±39,30	127,79±26,59	86,79±32,39
PROMEDIO	106,46±32,64	112,56±32,88	104,30±34,51	101,94±31,85

T1=Alimento balanceado comercial Purina 100%; T2=Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%; T3=Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30% y T4=Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

En la tabla 14, se aprecia los promedios de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes según edad(semanas) y promedios generales en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos de raciones alimenticias; cuyos resultados no muestran diferencias significativas con un nivel de confianza al 95% ($P>0,05$) entre los tratamientos; pero sí hubo diferencias numéricas, obteniendo el mejor promedio general en incremento de peso vivo semanal el T2, con 112,56g; seguido de T1, T3 y T4 con 106,46g; 104,30g y 101,94g respectivamente.

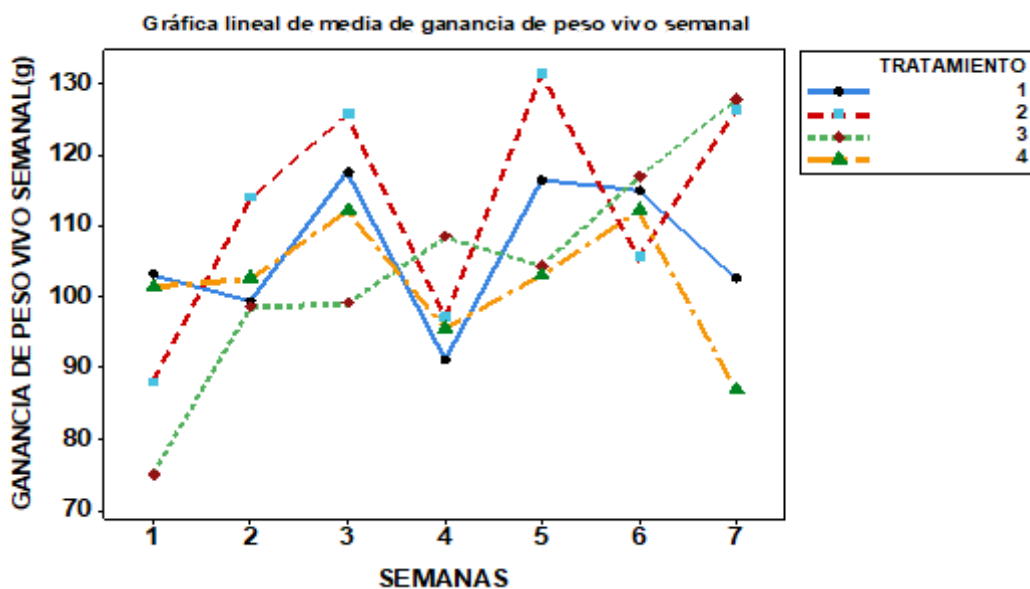


Figura 1. Promedios de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde.

En la figura 1, se muestra la representación gráfica lineal de promedios de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y

engorde, con 4 tratamientos. El mejor promedio de ganancia de peso vivo en la primera semana fue: T1 con 103,14g y seguidamente de T4, T2 y T3 con 101,43g; 88,00g y 75,00g respectivamente. Por otro lado, el T3 con 127,79g, obtuvo el mejor promedio de peso vivo en la séptima semana, seguido de T2, T1 y T4 con 126,36g; 102,57g y 86,79g respectivamente.

Tabla 15. Ganancia de peso vivo acumulada de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

GANANCIA DE PESO VIVO ACUMULADA(g)				
TRATAMIENTOS				
SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	103,14±40,80	88,00±18,09	75,00±24,70	101,43±30,66
2	202,50±45,90	201,93±30,99	173,57±50,00	204,00±33,66
3	320,07±63,60	327,64±46,60	272,64±62,60	316,15±42,90
4	411,21±68,80	424,71±62,20	381,07±78,60	411,65±53,20
5	527,64±78,50	556,07±78,20	485,43±111,60	514,65±74,90
6	642,64±90,10	661,57±98,90	602,29±120,90	626,79±97,70
7	745,21±98,40	787,93±109,00	730,07±130,30	713,58±95,50

T1=Alimento balanceado comercial Purina 100%; T2=Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%; T3=Maíz forrajero 70% +

alimento balanceado comercial Tomasino 30% y T4=Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

En la tabla 15, se muestra los promedios de peso vivo acumulada de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos; siendo el mejor a la séptima semana experimental T2 con 787,93g, seguido de T1, T3 y T4 con 745,21g; 730,07g y 713,58g respectivamente.

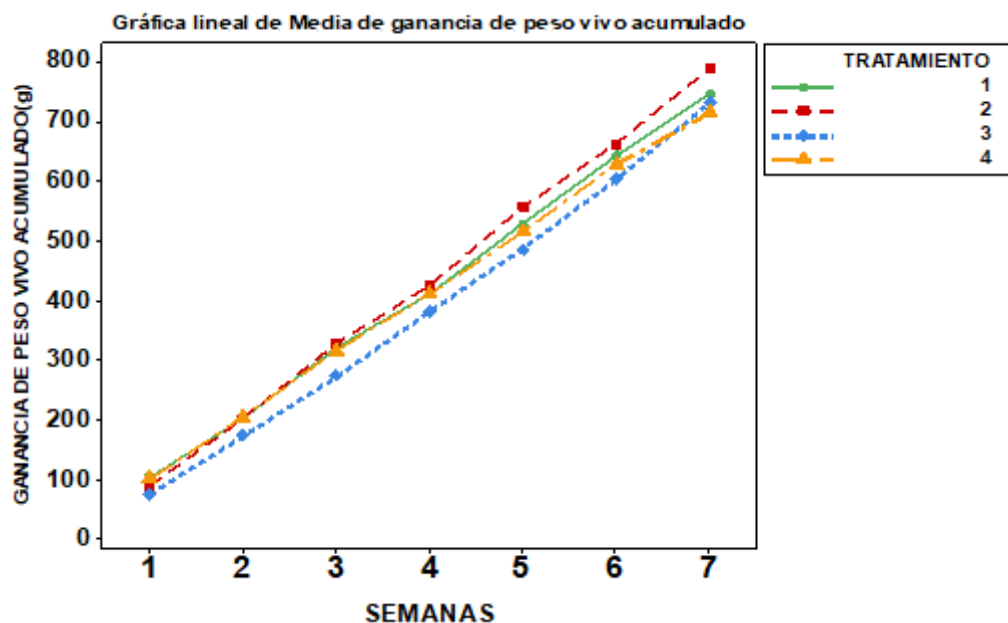


Figura 2. Promedios de ganancia de peso vivo acumulada de los cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde.

En la figura 2, se muestra la representación gráfica lineal de promedios de peso vivo acumulada de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos de raciones alimenticias. El mejor promedio de ganancia

de peso vivo en la primera semana fue: T1 con 103,14g y seguidamente de T4, T2 y T3 con 101,43g; 88,00g y 75,00g respectivamente. Por otro lado, el T2 con 787,93g, obtuvo el mejor promedio de ganancia de peso vivo acumulada a la séptima semana, seguido de T1, T3 y T4 con 745,21g; 730,07g y 713,58g respectivamente.

4.2. Calcular la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones

Tabla 16. Conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde según tratamientos.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA(g/g)				
TRATAMIENTOS				
SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	1,56±0,17	2,66±0,11	3,18±0,06	2,29±0,06
2	3,18±0,04	2,73±0,22	3,17±0,40	3,08±0,39
3	3,27±0,31	2,77±0,27	3,27±0,40	3,12±0,30
4	4,58±0,04	4,17±0,04	3,57±0,09	4,27±1,16
5	3,82±0,33	3,42±0,43	4,15±0,83	4,01±0,35
6	4,25±0,55	4,87±0,34	3,57±0,66	3,80±0,16
7	4,90±0,21	4,07±0,02	4,00±0,37	5,13±0,17
PROMEDIO	3,65±1,10	3,53±0,85	3,56±0,51	3,67±0,97

T1=Alimento balanceado comercial Purina 100%; T2=Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%; T3=Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30% y T4=Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

En la tabla 16, se muestra los promedios de conversión alimenticia de los cuyes según edad (semanas) y promedios generales en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos de raciones alimenticias. Cuyos resultados no muestran diferencias significativas con un nivel de confianza al 95% ($P > 0,05$) entre los tratamientos; pero si figura diferencias numéricas, logrando el mejor promedio general de conversión alimenticia el T2 con 3,53; seguido de T3:3,56, T1:3,65 y finalmente T4 con 3,67g de alimento necesario para ganar una unidad (g) de peso vivo.

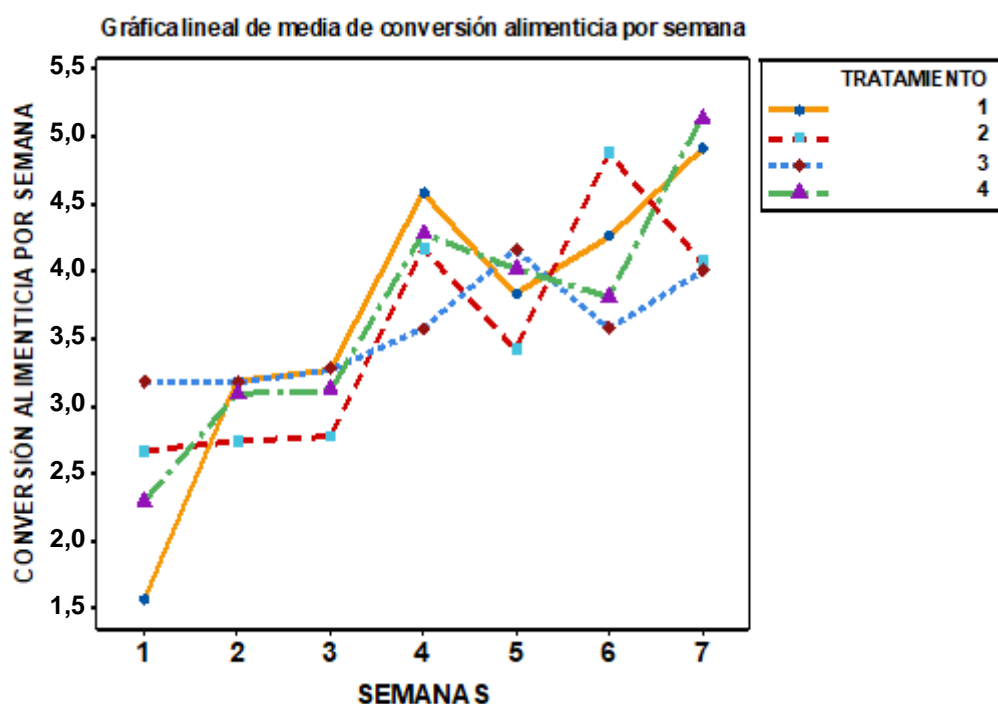


Figura 3. Promedios de conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

En la figura 3, se muestra la representación gráfica lineal de promedios de conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos de raciones alimenticias. Los resultados de conversión alimenticia en la primera semana fueron: T1 con 1,56; seguido por T4, T2 y T3 con 2,29; 2,66 y 3,18 respectivamente. Así mismo, a la séptima semana el mejor promedio de conversión alimenticia obtuvo el T3 con 4,00; seguido de T2, T1 y T4 con 4,07; 4,90 y 5,13g de alimento que se requiere para ganar una unidad (g) de peso vivo respectivamente.

4.3. Estimar el rendimiento de carcasa de cuyes, alimentados con cuatro raciones.

Tabla 17. Peso de carcasa, peso vivo en ayuna (24 horas), merma y porcentaje de rendimiento de carcasa de los cuyes.

Tratamiento	Peso carcasa(g)	Peso vivo ayuno(g)	Merma(g)	Porcentaje (%)
T1	707,93±83,50	1 003,71±114,00	295,79±42,90	70,55±2,50
T2	756,29±106,00	1 122,29±133,80	366,00±47,60	67,25±3,23
T3	716,64±100,20	1 054,64±139,00	338,00±46,70	67,92±1,97
T4	706,14±85,70	1 016,79±105,50	310,64±27,01	69,35±1,90

T1=Alimento balanceado comercial Purina 100%; T2=Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%; T3=Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30% y T4=Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

En la tabla 17, se muestra los promedios de rendimiento de carcasa de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde de los 4 tratamientos de raciones alimenticias. Los resultados muestran diferencias significativas con un nivel de confianza al 95% ($P < 0,05$) entre los tratamientos, obteniendo el mejor promedio de porcentaje de rendimiento de carcasa el

T1 con 70,55%; seguido de T4, T3 y T2 con 69,35%; 67,92% y 67,25% respectivamente.

Tabla 18. Comparación de promedios de rendimiento de carcasa entre tratamientos, utilizando la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación	
1	14	70,54%	A	
4	14	69,35%	A	B
3	14	67,92%	B	
2	14	67,25%	B	

Los promedios que no comparten una letra indican que son significativamente diferentes.

En la tabla 18, se observa la comparación de promedios de rendimiento de carcasa entre tratamientos, mediante el empleo de la prueba de Tukey con una significancia al 95% ($P < 0,05$). Se muestra que existe dos rangos o categorías y estos son: A y B. Según el orden de mérito, el promedio de rendimiento de carcasa del tratamiento T1 fue significativamente diferente a los promedios de los tratamientos T2 y T3, pero similar al promedio del

tratamiento T4. En cambio, el tratamiento T4 presenta un promedio similar a los tratamientos T1, T2 y T3.

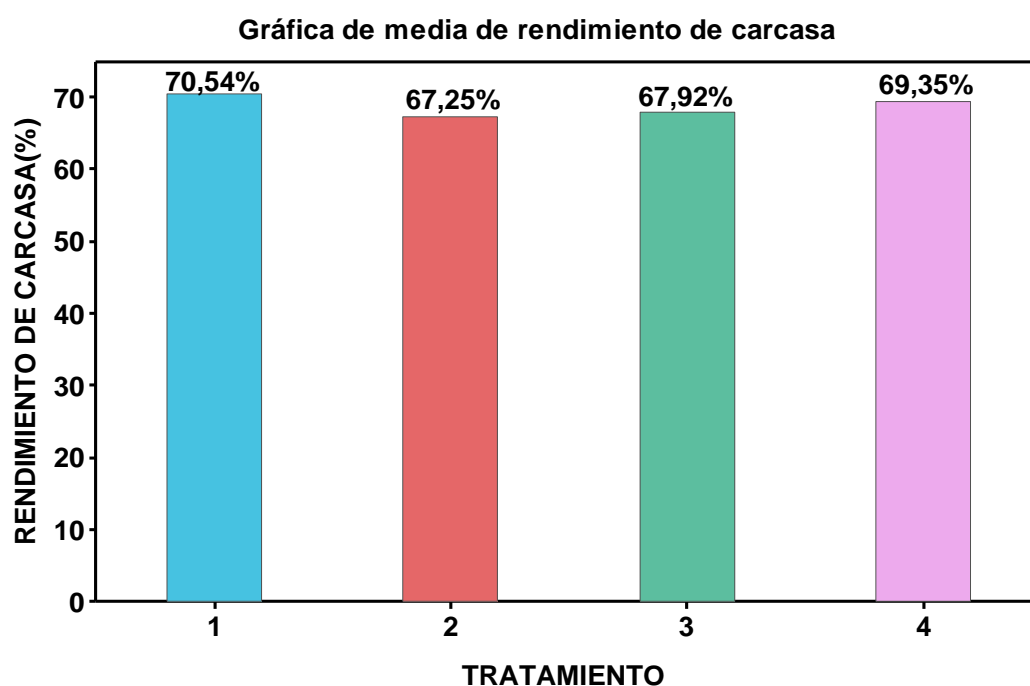


Figura 4. Promedios del porcentaje de rendimiento de carcasa de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, según tratamiento.

En la figura 4, se muestra los promedios del porcentaje de rendimiento de carcasa de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, con 4 tratamientos de raciones alimenticias. Los resultados fueron: T1 con 70,54% fue mejor valor, seguido por T4, T3 y T2 con 69,35%; 68,00% y 67,25% respectivamente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones

Trabajo realizado por Choque (2014), utilizó cuyes machos de 21 días de edad en jaulas con un plan de alimentación de 50:50 forraje y balanceado respectivamente, por un período de 6 semanas. Los tratamientos fueron: T1 (balanceado comercial Purina + alfalfa), T2 (balanceado con 15% gallinaza y 20% orujo de aceituna + alfalfa), T3 (balanceado con 10% gallinaza y 25% orujo de aceituna + alfalfa), T4 (balanceado con 5% gallinaza y 30% orujo de aceituna + alfalfa) y T5 (alfalfa). Obtuvo ganancia de peso vivo acumulada estadísticamente significativas ($P < 0,05$) de T1:618,83g; T2:445,17g; T3:405,33g; T4:511,50g y T5:539,50g; valores inferiores a lo obtenido en este trabajo de T1:745,21g; T2:787,93g; T3:730,07g y T4:713,58g de ganancia de peso vivo acumulada. Este resultado, se puede atribuir a la diferencia del plan de alimentación y genética empleados en ambas investigaciones, como indica en 1989 (Moreno, citado por Condori, 2014), los incrementos de peso

están en función de la calidad del alimento (ingredientes que constituye la ración, textura y sabor) y la calidad genética de los animales.

Así mismo Pérez (2017), realizó una investigación con diferentes niveles; T0: 0% de residuos de quinua + 83,40% de alfalfa + 16,60% concentrado (Purina), T1: 10% de residuos de quinua + 73,40% de alfalfa + 16,60% de balanceado (Purina), T2: 15% de residuos de quinua + 68,40% de alfalfa + 16,60% de balanceado (Purina) y T3: 20% de residuos de quinua + 63,40% de alfalfa + 16,60% de balanceado (Purina). Se utilizaron 12 cuyes criollos machos con una edad de 2 semanas aproximadamente. Los resultados de ganancia de peso vivo acumulado a las 7 semanas fueron de T0:216,67g; T1:261,67g; T2:256,67g y T3:175,00g; cifras bastante inferiores comparado al resultado de esta investigación con T1:745,21g; T2:787,93g; T3:730,07g y T4:713,58g de ganancia de peso vivo acumulado. Esta diferencia se puede atribuir al genotipo de cuyes, porque el cuy criollo a los 4,5 meses de edad presenta un peso de 700g, mientras que el mejorado de la raza Perú a los dos meses ya alcanza 800g (Higaonna, 1995, citado por Ramírez, 2019).

Por otro lado, trabajo de investigación realizado por Gutiérrez (2014), en la Estación Experimental Baños del Inca – INIA, con cuyes de línea Inka,

obteniendo ganancia de peso vivo/cuy/semana de 93,40g; 62,80g y 45,20g con T1 (alimento balanceado Tomasino-carne), T2 (pellets de alfalfa) + vitamina C y T3 (alfalfa fresca) con diferencias significativas ($P < 0,01$) respectivamente cuyos resultados son inferiores a cifras obtenidas en este trabajo de investigación con T1:106,46g; T2:112,56g; T3:104,30g y T4:101,94g. Esta variación probablemente se deba al factor genético, porque la ganancia de peso vivo de Línea Inka es de 650,60g a 8 semanas, siendo inferior a la de raza Perú (Chauca et al., 2005).

De la misma manera, Cruz (2018), obtiene diferencias significativas ($P < 0,05$) de ganancia de peso vivo a las 9 semanas de edad con cuyes de raza Perú de T1:552,65g; T2:683,63g; T3:727,14g y T4:740,35g; alimentados con T1: 100% alfalfa, T2: 70% alfalfa + 30% concentrado comercial, T3: 50% alfalfa + 50% concentrado comercial y T4: 30% alfalfa + 70% concentrado comercial (Tomasino) respectivamente; siendo resultados similares a este trabajo de T1:745,21g; T3:730,07g y T4:713,58g de ganancia de peso vivo. Pero el T2:787,93g de este trabajo es superior al T2 del mencionado autor; posiblemente sea por el porcentaje de suministro de alimento (base seca) de 8% frente a 17% de consumo en relación a su peso vivo.

Por otro lado, Torres, et al. (2006), realizó trabajo con cuatro tratamientos, 15%PT – 2,80Mcal/Kg ED:T1; 18%PT – 2,80Mcal/Kg ED:T2; 15%PT – 3,00Mcal/Kg ED:T3 y 18%PT – 3,00Mcal/Kg ED:T4. La alimentación fue con balanceado en pellet + maíz chala (10% de su peso vivo) + agua, todo en ad libitum. Los resultados indican diferencias significativas para las ganancias de peso entre tratamiento de T2:695,00g; T4:646,00g; T3:627,00g y T1:592,00g, cuyas cifras son inferiores al valor de este experimento con T3:730,07g; se puede diferir por la composición nutricional de la ración, la raza del animal o la salud (Benítez et al., 2010, citados por Saucedo et al., 2020).

Así mismo, se emplearon cuyes mejorados machos de 21 días de edad por un período de 7 semanas. Los tratamientos fueron; T1: Alfalfa verde, T2: Alimentación mixta (alimento balanceado + alfalfa verde [10% del PV]) y T3: Alimentación integral (sólo alimento balanceado), donde la ganancia de peso vivo fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$) de 416,20g; 678,30g y 592,80g respectivamente (Huamaní et al., 2016). Estas cifras son menores comparado con el resultado de este experimento con T1:745,21g; T2:787,93g; T3:730,07g y T4:713,58g de ganancia de peso vivo acumulado, a pesar de menor tiempo de vida. Por lo tanto, la diferencia posiblemente sea por la influencia genética.

En otro experimento, se utilizaron cuyes machos destetados de 14 días de edad de las razas Perú, Andina e Inti por 49 días. Los tratamientos se establecieron para evaluar dos sistemas de alimentación: Integral (balanceado con Vitamina C + agua ad libitum) y Mixta (balanceado con Vitamina C + Maíz chala 10% PV + agua ad libitum), con resultado de ganancia de peso vivo no significativa estadísticamente ($P > 0,05$) para raza Perú de 715,80g y 750,00g correspondientemente (Reynaga et al., 2020). Cuyos valores son similares a los resultados de esta investigación con T1:745,21g y T3:730,07g de ganancia de peso vivo acumulado.

En otro trabajo de tesis , se utilizaron cuyes machos destetados de 21 días de edad de las razas Perú, Andina e Inti, hasta 12 semanas de edad, tres sistemas de alimentación: forraje (chala de maíz + alfalfa), mixta (chala de maíz + alfalfa + balanceado) e integral (balanceado), con resultado significativamente diferente ($P < 0,05$) de ganancia de peso vivo para raza Perú de 9,13g; 11,23g y 9,90g/animal/día correspondientemente (López, 2016). Tales cifras obtenidas son inferiores al resultado de esta investigación con T1:15,21g; T2:16,08g; T3:14,90g y T4:14,56g/animal/día de ganancia de peso vivo, esta variación se deba posiblemente por el tiempo de experimentación.

Finalmente, los resultados indican que con el sistema de alimentación mixta se logra mejor ganancia de peso vivo, seguido de sistema de alimentación integral y por último el sistema de alimentación forrajera. Además, como menciona Zeas (2016, citado por Ricce, 2021), que no existe diferencias significativas de producción entre jaulas y pozas. Así mismo, el crecimiento varía acorde al sexo (Acheneje et al., 2010, citados por Saucedo et al., 2020), edad, salud, genética y alimentación. Además, en cuyes jóvenes al principio se nota una etapa de crecimiento acelerado, continúa con una etapa de desaceleración y al término la curva de crecimiento tiende a tomar una línea casi horizontal en cuyes adultos (Noguera et al., 2008, citados por Saucedo et al., 2020).

5.2. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, alimentados con cuatro raciones

Los resultados de este trabajo en conversión alimenticia de T2:3,53; T3:3,56; T1:3,65 y T4:3,67g de alimento/g de peso vivo, es mejor al trabajo ejecutado por Choque (2014), con T1:4,78; T2:5,73; T3:6,35; T4:5,17 y T5:6,95g cuyos tratamientos fueron: T1: Balanceado comercial Purina + alfalfa, T2: Balanceado con 15% gallinaza y 20% orujo de aceituna + alfalfa, T3: Balanceado con 10% gallinaza y 25% orujo de aceituna + alfalfa, T4: Balanceado con 5% gallinaza y 30% orujo de aceituna + alfalfa y T5: Alfalfa.

Por otro lado, un trabajo experimental hecho por Gutiérrez (2014), obteniendo una conversión alimenticia de 3,45:T1 (alimento balanceado Tomasino); 6,42:T2 (pellet de alfalfa) + vitamina C y 5,96g:T3 (alfalfa fresca). Por lo tanto, el resultado de esta investigación con T2:3,53; T3:3,56; T1:3,65 y T4:3,67g de alimento/g de peso vivo se asemeja al T1, pero es mejor a los tratamientos T2 y T3 del mencionado autor.

Además, Cruz (2018), encuentra diferencias significativas al 0,05 en conversión alimenticia de cuyes alimentados a base de alfalfa y balanceado Tomasino con el siguiente esquema experimental; T1 (raza Perú: 100% alfalfa), T2 (raza Perú: 70% alfalfa + 30% concentrado comercial), T3 (raza Perú: 50% alfalfa + 50% concentrado comercial), T4 (raza Perú: 30% alfalfa + 70% concentrado comercial); cuyos resultados fueron de T4:3,91; T3:4,41; T2:4,85 y T1:5,95g. Por tanto, los datos obtenidos en este experimento con T2:3,53; T3:3,56; T1:3,65 y T4:3,67g de alimento/g de peso vivo fueron mejores a lo obtenido por el mencionado autor.

Según, Sánchez (2015), evalúa un semejante trabajo titulado efecto de cuatro raciones alimenticias a base de; T0: Pasto King Grass, T1: Alimento balanceado (Purina), T2: King Grass + eritrina y T3: King Grass + alimento balanceado (Purina) en el crecimiento y engorde de cuyes. Los

resultados de conversión alimenticia indican que T1 y T3, fueron las raciones alimenticias más influyentes con 2,44 y 4,84g respectivamente; en tal sentido, el valor T1:2,44g fue mejor al resultado de T1:3,65g de este estudio.

Así mismo, los datos de conversión alimenticia de este estudio de investigación con T2:3,53; T3:3,56; T1:3,65 y T4:3,67g de alimento/g de peso vivo, fueron similares a los encontrados por Torres et al. (2006), con tratamientos de T1:15%PT – 2,80Mcal/Kg ED:T1; T2:18%PT – 2,80Mcal/Kg ED; T3:15%PT – 3,00Mcal/Kg ED y T4:18%PT – 3,00Mcal/Kg ED; logrando diferencias significativas de T4:3,30; T3:3,40; T2:3,50 y T1:3,60g de conversión alimenticia con cuyes alimentados a base de maíz forrajero y alimento balanceado.

Por último, experimento realizado con sistemas de alimentación: Forraje (chala de maíz + alfalfa), mixta (chala de maíz + alfalfa +balanceado) e integral (balanceado), con un resultado significativo ($P<0,05$) de conversión alimenticia con 6,60; 5,10 y 3,40 respectivamente (López, 2016). Donde la alimentación integral con 3,40 fue similar al dato logrado en este trabajo de T2:3,53; T3:3,56; T1:3,65 y T4:3,67g de

alimento/g de peso vivo; sin embargo, fue distinto con el sistema de alimentación mixta.

Estas diferencias de valores, posiblemente sea por: Como menciona Castro & Chirinos (2000, referenciados por Quispe & Sullca, 2019), el cuy tiene la destreza de convertir o transformar alimentos para ganar peso; pero para lograr estos resultados positivos, es elemental brindar una alimentación de calidad. Además, Moreno (1994), explica que la conversión alimenticia es dependiente de factores como: Genética, habilidad del animal, calidad alimenticia, sanidad y manejo. Así mismo, el animal que recibe una alimentación adecuada, exterioriza mejor el bagaje genético y consecuentemente hay un aumento de conversión alimenticia (Chauca,1999, aludido por Cruz, 2018).

5.3. Rendimiento de carcasa de cuyes, alimentados con cuatro raciones.

Los resultados de rendimiento de carcasa de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde fueron: T1:70,55%; T2:67,25%; T3:67,92% y T4:69,35%. El plan de alimentación fue: T1: Alimento balanceado comercial Purina 100%, T2: Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%, T3: Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino

30% y T4: Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%. Estos valores experimentales, se asemejan a los resultados de otros trabajos de investigación.

Choque (2014), hizo un estudio investigativo situado en la región de Tacna, con el objetivo de evaluar raciones alimenticias de T1: Balanceado comercial (Purina) + alfalfa, T2: Balanceado con 15% gallinaza y 20% orujo de aceituna + alfalfa, T3: Balanceado con 10% gallinaza y 25% orujo de aceituna + alfalfa, T4: Balanceado con 5% gallinaza y 30% orujo de aceituna + alfalfa y T5: Alfalfa. Cuyos resultados de rendimiento de carcasa fueron de T1:69,21%; T2:70,75%; T3:71,28%; T4:72,25% y T5:72.02%.

Así mismo, Torres et al. (2006), con tratamientos de T1:15%PT – 2,80Mcal/Kg ED:T1, T2:18%PT – 2,80Mcal/Kg ED, T3:15%PT – 3,00Mcal/Kg ED y T4:18%PT – 3,00Mcal/Kg ED; logró obtener cifras con diferencias significativas de T2:71,80%; T4:71,40%; T3:70,60% y T1:70,60% de rendimiento de carcasa de cuyes alimentados a base de maíz forrajero y alimento balanceado.

Un experimento realizado con sistemas de alimentación de T1: Forraje (chala de maíz + alfalfa), T2: Mixta (chala de maíz + alfalfa +balanceado) y T3: Integral (balanceado), con cifras estadísticamente

significativas ($P < 0,05$) de rendimiento de carcasa con T1:68,90%; T2:69,90% y T3:67,60% (López, 2016).

Sin embargo, los resultados del estudio realizado por Cruz (2018), son superiores a los de este estudio, quien encuentra diferencias significativas al 0,05 en rendimiento de carcasa de cuyes alimentados a base de alfalfa y balanceado Tomasino, tales como T1 (raza Perú:100% alfalfa), T2 (raza Perú:70% alfalfa + 30% balanceado comercial), T3 (raza Perú:50% alfalfa + 50% balanceado comercial), T4 (raza Perú: 30% alfalfa + 70% balanceado comercial) cuyos valores fueron de T1:68,50%; T2:74,13%; T3:75,12% y T4:75,82%.

Además, Huamaní (2015), realizó un estudio en cuyes con la siguiente estructura: T1: Alimentación forrajera con alfalfa verde, T2: Alimentación mixta con alimento balanceado denominado Cuy Mixto La Molina + alfalfa verde al 10% de su peso vivo y T3: Alimentación integral con alimento balanceado Cuy Integral La Molina, con resultado de T1:69,80%; T2:72,70% y T3:73,70% estadísticamente significativas de rendimiento de carcasa; valores superiores a los de esta investigación.

Las diferencias en el resultado de datos de rendimiento de carcasa, se puede atribuir así como hace mención Chauca (1997), el rendimiento de

carcasa está influenciada por factores como la alimentación, la edad y el genotipo de los cuyes. Así mismo, el boletín informativo de raza Perú señala que el rendimiento de carcasa llega a 73% (INIA, 2011b). Del mismo modo, Chauca et al. (1992, mencionado por Huamán, 2017), con el uso de alimentación integral en cuyes obtuvo un rendimiento de carcasa de 70,98%. Otro estudio revela que el rendimiento de carcasa en cuyes es de 65,00%, 26,50% vísceras, 5,50% pelos y 3% de sangre. La carcasa está formada por tejido muscular, huesos, grasas, corazón, pulmones, riñones, hígado, cabeza y extremidades. Biblioteca Agropecuaria (1978, citado por Huamán, 2017).

CONCLUSIONES

1. En la ganancia de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con cuatro raciones no hubo diferencias significativas con un nivel de confianza al 95% ($P>0,05$) entre los tratamientos; pero sí hubo diferencias numéricas, siendo mejor el T2 (alfalfa 70% + alimento balanceado Tomasino 30%) con 787,93g de ganancia de peso vivo.
2. La conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con cuatro raciones, no presentó diferencias significativas con un nivel de confianza al 95% ($P>0,05$) entre tratamientos. Sin embargo, hubo diferencias matemáticas, siendo la ración más eficiente en conversión alimenticia el T2 (alfalfa 70% + alimento balanceado Tomasino 30%) con 3,53g de alimento para ganar una unidad (g) de peso vivo.
3. En referencia al rendimiento de carcasa de los cuyes alimentados con cuatro raciones, sí mostró diferencias estadísticas con un nivel de confianza al 95% ($P<0,05$) entre los tratamientos; obteniendo el mejor

resultado en rendimiento de carcasa con el T1 (alimento balanceado Purina 100%) de 70,55%.

4. Finalmente, de las cuatro raciones evaluadas; el T2: Alimentación mixta (alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y T1: Alimentación integral (alimento balanceado comercial Purina 100%), tuvieron mayor influencia sobre los parámetros o indicadores productivos en el crecimiento y engorde de los cuyes; donde el T2, obtuvo mejor promedio en ganancia de peso vivo y conversión alimenticia, pero bajo en rendimiento de carcasa. En cambio, T1 fue superior en rendimiento de carcasa comparado con otros tratamientos.

RECOMENDACIONES

1. Según los resultados de este estudio experimental: la alimentación mixta (Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%) y alimentación integral (alimento balanceado comercial Purina 100%), ofrecen una mejor respuesta sobre los parámetros productivos de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Por lo tanto, se puede optar por cualquiera de estas raciones como una alternativa en la producción de cuyes.
2. Es recomendable la producción de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, con el empleo de sistema alimentación mixta, en lugares con suficiente fuente forrajero y alimentación integral en zonas o épocas de escasa producción forrajera.
3. Realizar estudio comparativo sobre los parámetros productivos de cuyes en la etapa de recría entre razas y líneas comerciales, con fórmulas alimenticias utilizadas en este estudio experimental.
4. Promover la difusión masiva de los resultados obtenidos, a través de la publicación virtual y extensión agropecuaria, con la finalidad de llegar a la población inmerso en la producción cavícola.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, K. (2019). *Evaluación de los productos enzimáticos Nutrase, Natuzyme y Avizyme en el crecimiento – engorde de cuyes (Cavia porcellus)* [Universidad Nacional de Piura].
- Aceijas, L. (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* [Universidad Nacional de Cajamarca].
- Acosta, Y. (2008). *Diferente sistema de alimentación en cuyes (Cavia porcellus) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la Selva Central* [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2889>
- Ajno, R. (2020). Evaluación productiva de cuyes de la selección Santa-Rosa, bajo dos tipos de alimentación en el Centro Experimental Cota Cota. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 4(1), Art. 1.

Alejandro, P. (2016a). *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus)* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Alejandro, P. (2016b). *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus)* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Apráez, J., Fernández, L., & Hernández, A. (2011). Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 5(1), Art. 1.

Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú* (p.22). Cáritas del Perú.

Avendaño, J. (2011). *Efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum Mill), variedad Lía en el C.E.A. III Fundo Los Pichones* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].

Canales, F. (2013). *Efecto de la alimentación con alfalfa y concentrado en diferentes niveles de proteína sobre los parámetros productivos en*

cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento [Universidad Nacional de Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/742>

Carbajal, C. (2015). *Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (Cavia porcellus) en acabado en el Valle del Mantaro* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Castaño, E. (2020). *Respuesta a la eficiencia nutricional del maíz Ilusión CPR en tres cortes para ensilaje en la comuna Río Verde, Santa Elena* [Universidad Estatal Península Santa Elena].

Castillo, C., Carcelén C., F., Quevedo, W., & Ara, M. (2012). Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(4), 414-419.

Cayetano, J. (2019). *Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (Cavia porcellus) bajo dos sistemas de alimentación* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Chauca, L., Zaldívar, M., Muscari, J., Higaonna, R., Gamarra, J., & Florian, A. (1994a). Proyecto sistemas de producción de cuyes. En *Instituto*

Nacional de Innovación Agraria: Vol. I (p. 77). Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA.

Chauca, L., Zaldívar, M., Muscari, J., Higaonna, R., Gamarra, J., & Florian, A. (1994b). *Proyecto sistemas de producción de cuyes: Vol. II* (p. 17). Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA.

Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)* - Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>

Chauca, L., Muscari, J., & Higaonna, R. (2005). Generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*.

Chela, A. (2015). *Utilización de diferentes niveles de regano como promotor natural de crecimiento en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento, engorde* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5200>

Choque, L. (2014). *Evaluación de dietas a base de gallinaza y orujo de aceituna (Olea europaea) en la ganancia de peso vivo de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde en el distrito*

de Pachía [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1744>

Collado, K. (2016). *Ganancia de peso en cuyes machos (Cavia porcellus), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento - balanceado - mixta - testigo (alfalfa) en Abancay* [Universidad Tecnológica de los Andes]. <http://repositorio.utea.edu.pe/jspui/handle/utea/34>

Comettant, L. (2016). *Efectos de los niveles de lisina en dietas de crecimiento y acabado de cuyes (Cavia porcellus) en Cajamarca* [Universidad Nacional de Cajamarca].

Condori, R. (2014). *Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) con exclusión de forraje* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Cruz, V. (2018). *Utilización de cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y Criollo mejorado Arequipeño (Cavia porcellus) en base a concentrado comercial y alfalfa en el Distrito de Paucarpata - Arequipa* [Universidad Nacional San Agustín].
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7106>

- Flores, C. (2020). *Utilización del maíz forrajero (Zea mays) y pasto elefante (Pennisetum purpureum) en el incremento de peso del ganado caprino (Capra hircus) en el centro pecuario de la Universidad Nacional de Tumbes. 2019* [Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/123456789/2220>
- García, G. (2014). *Uso de la erythrina sp. En los sistemas de alimentación de cuyes: Una alternativa forrajera en la zona de Satipo* [Universidad Nacional del Centro del Perú].
- Guarníz, R. (2019). *Efecto del tipo de alimento en el rendimiento de carcasa de cuy raza Perú (Cavia porcellus)*. [Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12710>
- Gutiérrez, D. (2013). *Comparativos de tres fuentes proteicas en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados - Ayacucho a 2750msnm*. [Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2922>
- Gutiérrez, A. (2014). *Efecto de tres fuentes alimenticias en la etapa de recría del cuy (Cavia porcellus) de la línea Inka - Baños del inca* [Universidad Nacional de Cajamarca].

Huamán, D. (2017). *Rendimiento carcasa en cuyes (Cavia porcellus) machos raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la estación experimental agraria Chumbibamba-Andahuaylas*. [Universidad Tecnológica de los Andes].

Huamán, M., Killerby, M., & Chauca, L. (2019). Manual de Bioseguridad y Sanidad en Cuyes. En *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA.

Huamaní, G. (2015). *Respuesta productiva y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (Cavia porcellus) criados bajo tres sistemas de alimentación* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Huamaní, G., Zea, O., Gutiérrez, G., & Vílchez, C. (2016). Efecto de tres sistemas de alimentación sobre el comportamiento productivo y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(3), 486.

Huamaní, E. (2017). *Engorde de cuyes en pozas y jaulas con piso emparillado de plástico* [Universidad Nacional Agraria La Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3433>

Hurtado, B. (2014). *Inclusión de fitasa en la ración comercial de cuyes (Cavia porcellus L.) en fase de crecimiento*. [Universidad Nacional Agraria de la Selva].

INIA. (2005). Cuy raza andina. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*.
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/664>

INIA. (2011a). Cuy raza Perú. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*.
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/691>

INIA, I. N. de I. A.- (2011b). Cuy raza Perú. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/691>

INIA. (2014). Memoria anual 2013. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*.
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/790>

INIA. (2021). *Kuri es la nueva raza compuesta de cuy con alta calidad genética que tiene el Perú*.

INEI. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012*.

Jiménez, R., Bojórquez, C., San Martín, F., Carcelén, F., & Pérez, A. (2000).
Determinación del momento óptimo económico de beneficio de
cuyes alimentados con alfalfa vs. Una suplementación con afrechillo.

Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 11(1), 45-51.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v11i1.6790>

Jimenez, J. (2016). *Evaluación in vivo de la conversión alimenticia de la mezcla a base de maíz, trigo y cebada, bajo dos presentaciones en la alimentación para cuyes (Cavia porcellus)*. [Universidad Nacional José María Arguedas]. <http://20.20.9.10/handle/123456789/218>

Laqui, R. (2018). *Alimentación de cuyes (Cavia porcellus) con rastrojo de brócoli (Brassica oleracea itálica Variedad Plenck) en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2017* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].

López, R. (2016). *Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú* [Universidad Técnica de Ambato].

Maquera, E. (2018). *Efecto de bloques minerales en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna-2017* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3243>

Marín, M. (2019). *Rendimiento y composición química de cuatro variedades de alfalfa (Medicago sativa) en Cajamarca* [Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3202>

MIDAGRI - INIA. (2021). *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - Instituto Nacional de Innovación Agraria*.

Monzón, D. (2011). *Efecto de la sustitución de maíz chala (Zea Mays) por forraje verde hidropónico de cebada (Hordeum vulgare) sobre el rendimiento productivo de Cuyes (Cavia Porcellus)* [Universidad Nacional de Trujillo].

Palacios, L. (2015). *Densidad óptima en la crianza de cuyes (Cavia porcellus) de la raza Perú en la etapa de recría - Cajamarca* [Universidad Nacional de Cajamarca].

Paredes, M., & Goicochea, E. (2021). Efecto de cinco dietas con diferentes proporciones de fibra detergente neutro y almidón en el rendimiento productivo, comportamiento ingestivo y peso de órganos digestivos del cuy (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(1). <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i1.19495>

Pérez, C. (2017). *Aprovechamiento de los Residuos de la Cosecha de Quinoa (Chenopodium Quinoa Wild) hojas, tallos y panojas para la Alimentación de Cuyes en el Distrito de Inclán - Provincia de Tacna, Año 2015* [Universidad Privada de Tacna].

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

Quispe, M. (2015). *Comparación de la velocidad de crecimiento de cuyes (cavia porcellus) alimentados con diferentes niveles de proteína* [Universidad Nacional de Huancavelica].

Quispe, B. (2018). *Rendimiento de carcasa y medidas Bio-morfométricas de carnerillos criollos y cruce (criollo por Texel). Universidad Nacional del Altiplano.*

Quispe, E., & Sullca, E. (2019). *Parámetros productivos en cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de Tarwi (Lupinus mutabilis sweet)* [Universidad Nacional de Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3328>

RAE, (2022). *Diccionario de la lengua española*. Edición del Tricentenario.

<https://dle.rae.es/alimento>

Ramírez, W. (2019). *Evaluación de parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza en el distrito de Tocache*.

Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Reynaga, M. (2018). *Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) de las razas Perú, Andina e Inti* [Universidad Nacional Agraria La Molina].

Reynaga, M., Vergara, V., Chauca, L., Muscari, J., & Higaonna, R. (2020).

Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3).

Ricce, M. (2021). Efecto de pozas, jaulas y pirámides sobre la evaluación productiva en cuyes, distrito de Luya, Amazonas. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 4(1), Art. 1.

Romero, W. (2014). *Efectos de zonas geográficas y de alimentación sobre los parámetros productivos de cobayos de las líneas mejoradas de*

costa y de sierra [Universidad Nacional Mayo de San Marcos].
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3661>

Sánchez, K. (2015). *Evaluación de cuatro raciones alimenticias en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados (Cavia porcellus) en el Centro Académico Miraflores de la UNSM - T/FCA, Región San Martín* [Universidad Nacional de San Martín de Porras de Tarapoto].
<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1849>

Saucedo, J., Gutiérrez, Y., Quispe, H., & Mantilla, J. (2020). Evaluación del desempeño productivo de cuyes de ecotipo Cajamarca. *Revista Científica Pakamuros*, 8(1), Art. 1.

Sayay, M. (2011). *Utilización del Forraje de dos Variedades de Maíz en la Alimentación de Cuyes en la Etapa de Crecimiento - Engorde* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

Silva, A. (2013). *Evolución del efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30%) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde* [Universidad Nacional de Loja].

Sotelo, A., Contreras, C., Norabuena, E., Carrión, G., Reátegui, V., & Castañeda, R. (2018). *Uso de la harina de maní forrajero (Arachis*

pintoi Krapov & WC Greg) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1249-1258. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15307>

Tineo, I. (2015). *Evaluación de tres niveles de proteína en el engorde de cuyes mejorados en la EE, Canaán - INIA a 2 750msnm. Ayacucho* [Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga].

Torres, A., Chauca, L., & Vergara, V. (2006). Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde en cuyes machos. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*.

Torres, E. (2017). *Niveles de alfalfa en el rendimiento productivo en el engorde de cuyes mejorados Wayllapampa a 2 475msnm* [Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga].

Velasquez, J. (2017). Inclusión de arcilla Montchack 3 A-T (chacko) en el alimento y su influencia sobre los parámetros productivos y salud de pollas de la línea Hy Line Brown. *Universidad Nacional del Altiplano*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9258>

- Velis, G. (2017). *Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brócoli* [Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3418>
- Yalta, J. (2015). *Efecto de la alimentación con pulpa de café (Coffea arábica) en los índices productivos de los cuyes (Cavia porcellus) Raza Perú*. [Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/819>
- Zaldívar, M., Chauca, L., Chian, J., Gutiérrez, N., & Ganoza, V. (1991). Evaluación y estudio económico de curvas de crecimiento de cuatro líneas de cuyes. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T1: Alimento balanceado comercial Purina 100%.

PESO VIVO(g)								
N°	SEMANAS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	318	406	514	660	767	931	1 025	1 104
2	298	421	530	655	749	840	975	1 040
3	254	337	478	595	726	840	947	1 047
4	276	362	463	583	696	838	994	1 137
5	284	373	441	459	530	633	724	817
6	314	443	555	704	734	904	1 041	1 165
7	229	331	414	523	618	710	907	1 024
8	264	347	437	537	611	714	869	918
9	210	259	349	502	611	740	861	1 007
10	210	438	541	670	760	841	959	1 045
11	210	318	401	501	566	639	748	841
12	273	369	461	585	691	809	885	990
13	192	275	385	511	601	697	708	823
14	287	384	485	615	716	870	973	1 094
X̄	258,50	361,64	461,00	578,57	669,71	786,14	901,14	1 003,71

Anexo 2. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T2: Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

PESO VIVO(g)								
N°	SEMANAS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	342	419	539	712	804	964	1 062	1 237
2	382	468	525	683	771	964	1 023	1 180
3	364	445	548	686	773	895	1 011	1 139
4	344	463	579	739	864	1 051	1 181	1 226
5	244	327	455	600	704	815	905	1 077
6	350	439	561	676	781	941	1 144	1 271
7	418	504	630	727	853	954	1 070	1 201
8	349	442	553	654	776	861	942	1 083
9	339	452	601	725	839	946	1 091	1 228
10	339	422	535	674	764	907	979	1 082
11	274	383	507	624	732	864	983	1 127
12	392	490	600	742	806	934	1 019	1 176
13	285	340	450	527	630	731	811	866
14	259	319	425	499	530	639	722	819
X̄	334,36	422,36	536,29	662,00	759,07	890,43	995,93	1 122,29

Anexo 3. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T3: Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

PESO VIVO(g)								
N°	SEMANAS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	376	437	459	578	696	811	915	1 064
2	317	412	488	565	627	710	815	909
3	299	366	473	585	714	818	863	957
4	301	400	539	659	822	956	1 082	1 165
5	299	373	461	551	664	744	823	943
6	332	352	435	499	603	659	779	895
7	269	352	457	597	649	675	764	866
8	342	402	498	580	666	763	909	1 072
9	312	408	516	604	721	856	1 002	1 149
10	337	452	589	721	863	1 037	1 184	1 329
11	314	397	501	603	727	878	1 001	1 151
12	332	396	433	535	612	677	826	952
13	360	449	564	601	735	827	947	1 087
14	354	398	561	683	780	929	1 066	1 226
X̄	324,57	399,57	498,14	597,21	705,64	810,00	926,86	1 054,64

Anexo 4. Registro de peso vivo semanal de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del T4: Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino30%.

PESO VIVO(g)								
N°	SEMANAS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	302	430	533	687	710	849	982	1 077
2	248	368	502	568	624	735	830	927
3	304	401	476	579	666	722	765	877
4	276	392	506	592	646	744	860	959
5	295	358	494	623	717	837	986	1 018
6	297	413	524	598	691	788	873	986
7	369	462	578	689	803	930	1 053	1 085
8	329	415	472	591	708	791	883	979
9	228	293	380	471	569	630	749	830
10	335	441	514	676	816	950	1 080	1 204
11	235	417	444	561	656	749	905	1 020
12	284	371	531	687	835	973	1 124	1 196
13	339	422	553	631	747	843	930	1 043
14	404	482	594	718	820	909	1 000	1 034
X̄	303,21	404,64	507,21	619,36	714,86	817,86	930,00	1 016,79

Anexo 5. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del T1: Alimento balanceado comercial Purina 100%.

GANANCIA DE PESO VIVO(g)							
N°	SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	88	108	146	107	164	94	79
2	123	109	125	94	91	135	65
3	83	141	117	131	114	107	100
4	86	101	120	113	142	156	143
5	89	68	18	71	103	91	93
6	129	112	149	30	170	137	124
7	102	83	109	95	92	197	117
8	83	90	100	74	103	155	49
9	49	90	153	109	129	121	146
10	228	103	129	90	81	118	86
11	108	83	100	65	73	109	93
12	96	92	124	106	118	76	105
13	83	110	126	90	96	11	115
14	97	101	130	101	154	103	121
Ā	103,14	99,36	117,57	91,14	116,43	115,00	102,57

Anexo 6. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T2: Alfalfa 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

GANANCIA DE PESO VIVO(g)							
N°	SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	77	120	173	92	160	98	175
2	86	57	158	88	193	59	157
3	81	103	138	87	122	116	128
4	119	116	160	125	187	130	45
5	83	128	145	104	111	90	172
6	89	122	115	105	160	203	127
7	86	126	97	126	101	116	131
8	93	111	101	122	85	81	141
9	113	149	124	114	107	145	137
10	83	113	139	90	143	72	103
11	109	124	117	108	132	119	144
12	98	110	142	64	128	85	157
13	55	110	77	103	101	80	55
14	60	106	74	31	109	83	97
Ā	88,00	113,93	125,71	97,07	131,36	105,50	126,36

Anexo 7. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del T3: Maíz forrajero 70% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

GANANCIA DE PESO VIVO(g)							
N°	SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	61	22	119	118	115	104	149
2	95	76	77	62	83	105	94
3	67	107	112	129	104	45	94
4	99	139	120	163	134	126	83
5	74	88	90	113	80	79	120
6	20	83	64	104	56	120	116
7	83	105	140	52	26	89	102
8	60	96	82	86	97	146	163
9	96	108	88	117	135	146	147
10	115	137	132	142	174	147	145
11	83	104	102	124	151	123	150
12	64	37	102	77	65	149	126
13	89	115	37	134	92	120	140
14	44	163	122	97	149	137	160
Ā	75,00	98,57	99,07	108,43	104,36	116,86	127,79

Anexo 8. Registro de ganancia semanal de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde del tratamiento T4: Alfalfa 35% + maíz forrajero 35% + alimento balanceado comercial Tomasino 30%.

GANANCIA DE PESO VIVO(g)							
N°	SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	128	103	154	23	139	133	95
2	120	134	66	56	111	95	97
3	97	75	103	87	56	43	112
4	116	114	86	54	98	116	99
5	63	136	129	94	120	149	32
6	116	111	74	93	97	85	113
7	93	116	111	114	127	123	32
8	86	57	119	117	83	92	96
9	65	87	91	98	61	119	81
10	106	73	162	140	134	130	124
11	182	27	117	95	93	156	115
12	87	160	156	148	138	151	72
13	83	131	78	116	96	87	113
14	78	112	124	102	89	91	34
Ā	101,43	102,57	112,14	95,50	103,00	112,14	86,79

Anexo 9. Registro de consumo de alimento en materia verde de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, según tratamiento.

CONSUMO DE ALIMENTO(g) EN MATERIA VERDE				
SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	2 565	10 290	10 831	10 270
2	5 043	13 058	13 802	13 545
3	6 124	15 920	16 321	16 510
4	6 669	19 695	19 754	19 781
5	7 084	21 873	22 341	22 448
6	7 714	25 146	23 546	25 002
7	8 036	26 960	28 247	27 405
TOTAL	43 235	132 942	134 842	134 961

Anexo 10. Registro de consumo de alimento en materia seca de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, según tratamiento.

CONSUMO DE ALIMENTO(g) EN MATERIA SECA				
SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	2 247	3 279	3 335	3 250
2	4 418	4 349	4 335	4 391
3	5 365	4 830	4 517	4 867
4	5 842	5 661	5 417	5 467
5	6 206	6 212	5 914	5 771
6	6 757	7 161	5 702	5 958
7	7 040	7 197	7 081	6 238
TOTAL	37 874	38 689	36 301	35 942

Anexo 11. Registro de peso de carcasa de los cuyes por tratamiento.

PESO DE CARCASA(g)				
N°	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	840	858	709	771
2	713	806	617	607
3	767	831	632	604
4	777	878	737	685
5	599	762	659	698
6	822	797	606	664
7	738	810	584	736
8	640	737	758	683
9	695	814	807	573
10	717	710	921	866
11	610	748	771	693
12	685	776	641	858
13	558	535	736	733
14	750	526	855	715
X	707,93	756,29	716,64	706,14

Anexo 12. Análisis de varianza de ganancia de peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	3	6 102	2 034,0	1,19	0,321
Semanas	6	25 236	4 206,0	4,81	0,000
Cuyes(tratamientos)	52	88 520	1 702,3	1,95	0,000
Tratamientos*semanas	18	35 588	1 977,1	2,26	0,003
Error	312	272 777	874,3		
Total	391	428 222			

Anexo 13. Análisis de varianza de conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	3	0,2095	0,06983	0,47	0,709
Semanas	6	27,4655	4,57758	30,48	0,000
Jaulas(tratamientos)	4	0,7700	0,19249	1,28	0,305
Tratamientos*semanas	18	8,8212	0,49007	3,26	0,004
Error	24	3,6038	0,15016		
Total	55	40,8700			

Anexo 14. Análisis de varianza de rendimiento de carcasa de los cuyes.

F.D.V.	GL	SC	CM	FC	P
Tratamientos	3	91,43	30,478	5,04	0,004
Error	52	314,39	6,046		
Total	55	405,83			

Anexo 15. Gráficos

Gráfico 1. Alimentos balanceados comerciales (Tomasino y Purina) empleados en este trabajo de investigación.



Gráfico 2. Forrajes (alfalfa y maíz forrajero), utilizados en el trabajo experimental.



Gráfico 3. Suministro de alimento (forraje + balanceado) a los cuyes.



Gráfico 4. Registro de peso vivo semanal de los cuyes experimentales.



Gráfico 5. Sistema de bebedero y suministro de agua a los cuyes.



Gráfico 6. Proceso de faenado de los cuyes experimentales.

