

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

Efecto del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles sobre algunas características productivas en cuyes mejorados, etapa de recría II, centro poblado de Limapata Abancay

Presentada por:

Bach. Flor María Suel Alagón

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

“EFECTO DEL PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*) A DIFERENTES NIVELES SOBRE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN CUYES MEJORADOS ETAPA DE RECRÍA II, CENTRO POBLADO DE LIMAPATA ABANCAJ”

Presentada por Flor María Suel Alagón, para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Sustentado y aprobado 11 de noviembre del 2022 ante el jurado evaluador:

Presidente:

M.Sc. Delmer Zea Gonzales

Primer Miembro:

MVZ Valeriano Paucara Oca

Segundo Miembro:

MVZ Juan Roberto Quispe Soncco

Asesor (es) :

Mtro Virgilio Machaca Machaca

M.Sc. Julio Iván Cruz Colque

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac por mi formación profesional a mis asesores. Mtro. Virgilio Machaca Machaca, MSc. Julio Iván Cruz Colque quienes me han motivado con su sabiduría y conocimiento constante lo cual me ha permitido culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener el título profesional.



Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a Dios y a mis padres:

A Dios por guiar mi camino y permitirme culminar una etapa más de mi vida porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

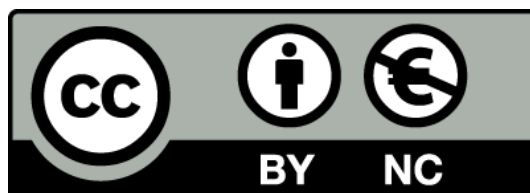
A mis padres Pablo Suel Choque y Gladis Alagón Palomino quienes fueron mi soporte y apoyo durante mi formación profesional universitario y a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento



“Efecto del Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles sobre algunas características productivas en cuyes mejorados etapa de recría II, centro poblado de Limapata Abancay.”

Línea de investigación: Ciencias veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
1 CAPÍTULO I	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Descripción del Problema	16
1.2. Enunciado del Problema	17
1.2.1. Problema General.....	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.2.3. Justificación de la Investigación	17
2 CAPÍTULO II	19
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	19
2.1. Objetivos de la investigación	19
2.1.1. Objetivo General	19
2.1.2. Objetivos Específicos.....	19
2.2. Hipótesis de la Investigación	19
2.2.1. Hipótesis General.....	19
2.2.2. Hipótesis Específicas	19
2.3. Operacionalización de las variables.....	20
3 CAPÍTULO III	21
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	21
3.1. Antecedentes	21
3.2. Marco Teórico.....	24



3.2.1. El Cuy	24
3.2.2. Genotipo de los Cuyes	25
3.2.3. Alimentación y Nutrición en Cuyes.....	26
3.2.4. Requerimientos Nutritivos del Cuy	27
3.2.5. Suministro de Alimento	28
3.2.5.1. Alimentación con Forraje Verde	29
3.2.5.2. Alimentación a base de forraje con alimento concentrado	30
3.2.5.3. Alimentación a base de Concentrado.....	31
3.2.6. Pasto Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	31
3.2.6.1. Valor nutritivo del Pasto elefante	32
3.2.6.2. Tiempo óptimo de cosecha del Pasto elefante	32
3.2.7. Alfalfa (<i>Medicago Sativa</i>).....	34
3.2.7.1. Efecto de la madurez de la planta sobre la producción	34
3.2.7.2. Composición Nutricional de la Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	35
3.2.7.3. Proteína cruda de la alfalfa.....	35
3.2.8. Concentrado de Coricuy Engorde - Corina®.....	37
3.2.9. Ingredientes	38
3.2.10. Vitaminas	38
3.2.11. Consumo de Alimento	38
3.2.12. Conversión Alimenticia	39
3.3. Marco Conceptual.....	40
4 CAPÍTULO IV	42
METODOLOGÍA.....	42
4.1. Tipo y Nivel de Investigación.....	42
4.2. Diseño de la investigación	42



4.3.	Población	42
4.3.1.	Ubicación del lugar de estudio.....	42
4.3.2.	Población y Muestra	43
4.3.3.	Materias Primas e Insumos	43
4.3.4.	Procedimiento de la Investigación	44
4.3.5.	Identificación de los animales.....	44
4.3.6.	Preparación del alimento.....	45
4.3.7.	Suministro de alimento	45
4.3.8.	Pesado de los Animales	45
4.3.9.	Técnica e Instrumentos	45
4.4.	Técnica de investigación.....	45
4.4.1.	Consumo de Alimento	45
4.4.2.	Ganancia de Peso	46
4.4.3.	Conversión Alimenticia	46
4.4.4.	Análisis Estadístico.....	47
4.4.5.	Hipótesis estadística.....	47
5	CAPÍTULO V	48
	RESULTADOS Y DISCUSIONES	48
5.1.	Análisis de Resultados	48
5.1.1.	Ganancia de peso a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay.	48
5.1.2.	Consumo de Alimento a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de Recría II en el centro poblado de Limapata Abancay	49
5.2.	Discusión	50
6	CAPÍTULO VI.....	55
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55



6.1. Conclusiones.....	55
6.2. Recomendaciones	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	64



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	20
Tabla 2 Clasificación Zoológica.....	25
Tabla 3.Composición nutricional recomendable para razas mejorados en crianza intensiva ..	28
Tabla 4 Cantidad de alimento según categorías	30
Tabla 5 Clasificación Taxonómica	33
Tabla 6. Composición química del Pasto elefante morado y verde.....	33
Tabla 7. Composición química del Pasto Elefante	33
Tabla 8. Clasificación Taxonómica alfalfa.....	35
Tabla 9 Composición química de la alfalfa	36
Tabla 10. Composición química de la alfalfa en estado de floración.....	37
Tabla 11. Composición nutricional del concentrado “Corina® -Coricuy Engorde”	37
Tabla 12. Ración de alimento balanceado según etapa	38
Tabla 13. Distribución de las observaciones por tratamiento.....	42
Tabla 14. Promedio± desviación estándar (DE) de la ganancia de peso vivo a diferentes tratamiento en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay	48
Tabla 15. Consumo de alimento (materia seca) a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay.	49
Tabla 16. Conversión alimenticia a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay.....	50
Tabla 17. Jaula 01 control de peso vivo semanal de cuyes mejorados alimentados con diferentes tratamientos.....	65
Tabla 18. Jaula 02 control de peso vivo semanal de cuyes mejorados alimentados con diferentes tratamientos.....	66
Tabla 19. Matriz de datos de Peso Inicial, Peso final, Ganancia de peso vivo, Consumo total de alimento y Conversión alimenticia	67
Tabla 21. Estadística descriptiva para Ganancia de Peso Vivo.....	69
Tabla 22. ANOVA para Ganancia de Peso Vivo	69
Tabla 23. Prueba de Tukey para Ganancia de peso vivo.....	70
Tabla 24. Estadística descriptiva para consumo de alimento	70
Tabla 25 .ANOVA para Consumo de Alimento	71
Tabla 26. Prueba de Tukey para Consumo de Alimento.....	72
Tabla 27. Estadística descriptiva para Conversión Alimenticia.....	72
Tabla 28. ANOVA para Conversión Alimenticia	73



Tabla 29. Prueba de Tukey para Conversión Alimenticia.....73



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de las áreas de estudio: Centro Poblado de Limapata distrito de Abancay	43
Figura 2. Ganancia de Peso Vivo promedio en diferentes tratamientos.....	74
Figura 3 Consumo Total de Alimento promedio en diferentes tratamientos	74
Figura 4. Conversión Alimenticia promedio en diferentes tratamientos.....	75
Figura 5. Limpieza del galpón de cuyes	76
Figura 6. Selección de cuyes para el inicio del experimento.....	76
Figura 7 Peso inicial de los cuyes.....	77
Figura 8. Alimentación con forraje Pasto Elefante y alfalfa.	77
.Figura 9. Peso final de los cuyes	78



INTRODUCCIÓN

La alimentación mixta en cuyes utiliza forraje más alimento balanceado, así como subproductos de trigo adicionados con alfalfa, a pesar de que los cuyes solo pueden alimentarse con pasto. La dieta de estos animales se mejora si la ración es suficiente y balanceada, es decir que en su composición presente alto contenido de proteínas, grasas y minerales, así se obtienen resultados beneficiosos en el desarrollo de los cuyes (1). Los cuyes al ser productores de carne necesitan que se les suministre una alimentación completa, bien equilibrada que generalmente no alcanza si solo se administra forraje, a pesar que la capacidad de consumo de este sea muy buena (2). De la misma forma que en los demás animales, el requerimiento de nutrientes para los cuyes es: vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales, energía, fibra, aminoácidos (proteínas) y abundante agua. Estos requerimientos varían de acuerdo a las condiciones internas y externas de los animales, así como la edad, el estado fisiológico, su fenotipo y las condiciones ambientales en las que desarrolla su crianza (3). El alimento básico para los cuyes en la mayoría de los casos está basado en el consumo de pastos, forrajes y malezas que se encuentran en los cultivos, ya que son de mayor disponibilidad (4). Sin embargo, la alimentación basada únicamente en el suministro del forraje para el cuy, no aporta el requerimiento diario de nutrientes y energía, necesarios para el desarrollo adecuado del crecimiento, de acuerdo a su potencial genético, así como en las obligaciones para la reproducción (5). Esto se debe a que el grado de digestibilidad del alimento y la biodigestibilidad en el sistema digestivo del cuy para los componentes nutricionales del forraje, no permiten que los requerimientos sean satisfechos nutricionalmente, motivo por el cual no se recomienda la alimentación basada solamente en forraje (6). Adicionalmente, la disponibilidad agrícola de los alimentos frescos (verdes) no es constante en todos los meses del año, ya que solo algunos meses son de mayor producción y durante las épocas de escasez por deficiencia de lluvias para el riego. Motivo por el cual, los criadores de estos animales implementan una alimentación alternativa, utilizando alimentos balanceados, granos y subproductos industriales como el afrecho del trigo y los residuos deshidratados de cervecería, pues la situación alimentaria de los cuyes en estas épocas es crítica(2). En la provincia de Abancay existen criadores de cuyes que buscan diferentes alternativas de alimentación para mejorar la ganancia de peso, debido al desconocimiento y falta de información técnica de crianza de cuyes, existen recursos en nuestra provincia que pueden ser aprovechados como es el pasto elefante. El pasto elefante tiene alto valor proteico de 17%, carbohidratos solubles un 12% y una digestibilidad entre 50-60%. (7) . Este puede



ser suministrado como una alternativa de forraje verde a los animales en los meses de sequía, pudiendo ser acompañada con un concentrado.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles sobre algunas características productivas en cuyes mejorados etapa de recría II, Centro Poblado de Limapata Abancay. Se estudiaron 64 cuyes machos mejorados de 30 días de vida aproximadamente los cuales fueron deparados en grupos de 16 animales aleatoriamente en 4 tratamientos T1: 90% Pasto elefante + 10% concentrado; T2: 60% Pasto elefante + 30 % alfalfa +10% concentrado; T3: 30 % de Pasto elefante + 60 % alfalfa + 10 % concentrado; T4: 90 % alfalfa + 10 % concentrado (Grupo control), la investigación fue realizada durante 10 semanas, la data obtenida fue analizada por el software estadístico SPSS versión 21 aplicando el diseño completamente al azar (DCA) y el análisis de varianza ANOVA. Se encontró los siguientes resultados: a) Ganancia de Peso Vivo: El T2 obtuvo la mejor ganancia promedio de peso vivo con 941.88 ± 76.42 gramos ($p < 0.05$) en comparación a T1 y T3 que obtuvieron 881.88 ± 48.37 y 855.00 ± 58.08 gramos respectivamente y el tratamiento control T4 obtuvo la menor ganancia de peso vivo con 766.88 ± 62.50 gramos ($p < 0.05$) b) Consumo de Alimento: se obtuvo que el menor consumo promedio total de alimento fue para el grupo control T4 con 2621.40 ± 212.28 gramos ($P < 0.05$) en comparación con los demás tratamientos T1, T2 y T3 que obtuvieron 3211.50 ± 297.99 ; 3215.16 ± 274.45 y 3127.66 ± 280.03 gramos respectivamente. c) Conversión alimenticia: el T2 y T4 (3.42 ± 0.28 y 3.42 ± 0.20) respectivamente poseen el mejor índice de conversión alimenticia ($p < 0.05$) en comparación a T1 con 3.64 ± 0.27 y T3 con 3.66 ± 0.23 .

En conclusión, La mayor Ganancia de peso vivo se obtuvo con el T2, así como el mayor índice de conversión alimenticia lo obtuvieron el T2 y T4.

Palabras clave: Cuyes mejorados, pasto elefante, ganancia de peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia.



ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) at different levels on some productive characteristics in improved guinea pigs, rearing stage II, Limapata Abancay Town Center. 64 improved male guinea pigs of approximately 30 days of life were studied, which were randomly separated into groups of 16 animals in 4 treatments T1: 90% Elephant grass + 10% concentrate; T2: 60% Elephant grass + 30% alfalfa + 10% concentrate; T3: 30% elephant grass + 60% alfalfa + 10% concentrate; T4: 90% alfalfa + 10% concentrate (Control group), the research was carried out for 10 weeks, the data obtained was analyzed by the statistical software SPSS version 21 applying the completely randomized design (DCA) and the ANOVA analysis of variance. The following results were found: a) Live Weight Gain: T2 obtained the best average live weight gain with 941.88 ± 76.42 grams ($p < 0.05$) compared to T1 and T3 obtained. 881.88 ± 48.37 and 855.00 ± 58.08 grams respectively and the control treatment T4 obtained the lowest live weight gain with 766.88 ± 62.50 grams ($p < 0.05$) b) Feed Consumption: it was obtained that the lowest average total feed consumption was for the control group T4 with 2621.40 ± 212.28 grams ($P < 0.05$) compared to the other treatments T1, T2 and T3 that obtained 3211.50 ± 297.99 ; 3215.16 ± 274.45 and 3127.66 ± 280.03 grams respectively. c) Feed conversion: T2 and T4 (3.42 ± 0.28 and 3.42 ± 0.20) respectively have the best feed conversion index ($p < 0.05$) compared to T1 with 3.64 ± 0.27 and T3 with 3.66 ± 0.23 .

In conclusion, the highest live weight gain was obtained with T2, as well as the highest feed conversion ratio was obtained with T2 and T4, moreover.

Keywords: *Improved guinea pigs, elephant grass, live weight gain, feed intake, feed conversion.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

El cuy es un animal de alto valor nutricional, de desarrollo acelerado y muy prolífico, se caracteriza por gran capacidad de adaptación a diferentes pisos ecológicos y ecosistemas además de su versatilidad en la alimentación pues necesita de compuestos nutricionales: proteína, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas por esta razón se utilizan diferentes tipos de forrajes como son: la alfalfa, pasto elefante y sus variedades, el maíz, el trigo, la soya, la cebada, y otros derivados que pueden ser complementados a la dieta del animal para mejorar el desarrollo del crecimiento, aumento de peso y la fertilidad. Las investigaciones realizadas determinaron los requerimientos nutricionales para alcanzar el mayor resultado en el crecimiento de los cuyes. Por la fisiología sistema digestivo la dieta alimenticia que se suministra a los cuyes está constituida por forraje adicionado con un suplemento (8). En el proceso productivo de la crianza de cuyes, uno de los factores más importantes de es el régimen alimenticio, y es el forraje fresco la base de estas dietas, el que no tiene suficiente producción es las épocas de escasez principalmente por la deficiencia de lluvias y agua para el riego de los cultivos. Por otro lado, los alimentos balanceados no se encuentran al alcance de toda la población por sus altos precios, es por eso que nace la necesidad de establecer nuevas formas y alternativas de alimentación. (9). Los productores de cuy en las comunidades del distrito de Abancay necesitan alternativas con productos forrajeros de la zona que les permitan obtener mayor aumento de peso, alto rendimiento de carcasa en el menor tiempo posible y conversión alimenticia. En nuestra provincia existen recursos que pueden ser aprovechados para la alimentación en cuyes con este tipo de pastos. El pasto elefante no es utilizado debido al poco conocimiento de su alto valor proteico 17%, un contenido de carbohidratos solubles 12% y una digestibilidad entre 50-60%. Este puede ser suministrado como una alternativa de forraje verde a los cuyes en época de sequías, pudiendo ser acompañada con un concentrado (7).



1.2. Enunciado del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál será el efecto del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles y concentrado sobre algunas características productivas en cuyes mejorados etapa de recría II, centro poblado de Limapata Abancay?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será la ganancia de peso a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay?
- ¿Cómo será el consumo de alimento en diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay?
- ¿Cómo será la conversión alimenticia en diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay?

1.2.3. Justificación de la Investigación

La región Apurímac cuenta con resaltantes índices pobreza, es así que para el año 2019 se reportó 30.5%, incluso un porcentaje que es superior al promedio nacional que es 20.2%. Asimismo, en la población de Abancay, se tiene que el 24.3% de la población se encontraba en situación de pobreza. (10) Por lo que la carne de cuy es una alternativa que puede mitigar esta problemática, por ello la importancia de fortalecer esta cadena productiva, de manera que la crianza de cuyes se oriente a un sistema intensivo basado en la tecnología actual de crianza y suministro alimentario adecuado, de esta manera dejando satisfecho al mercado consumidor. Sin embargo, existe poca información sobre forrajes para la alimentación en cuyes que nos brinde mayores posibilidades y nuevas alternativas para las características productivas esenciales, especialmente en ganancia/aumento de peso vivo, conversión alimenticia, suministro de alimento con los requerimientos mínimos y mayores rendimientos de carcasa. En Apurímac, la producción de cuyes se realiza de artesanalmente y en otros casos de manera familiar, en ambas formas el conocimiento deriva de los antepasados, es decir sin mayor asistencia técnica y con muchas deficiencias de manejo, motivo por el cual no se obtienen buenos niveles de producción y productividad.

Una alternativa es impulsar una adecuada alimentación basada en forrajes nativos de la región o adaptados que cumplan con gran parte de los requerimientos nutritivos de los cuyes para los procesos de manejo, engorde y beneficio. El Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) es una de las especies forrajeras con mayor producción de materia seca, alta apetencia y de calidad nutritiva, además se caracteriza por su excelente capacidad de adaptación a diferentes condiciones de suelo, cuenta con alta capacidad fotosintética, lo cual genera como resultado alta producción de biomasa. Los climas de altas temperaturas son favorables para acelerar la maduración del forraje, lo que trae consigo un elevado contenido en fibra y lignina en las paredes celulares, al mismo tiempo que disminuye la digestibilidad (11). El pasto elefante, es uno de los pocos alimentos que a pesar de los tratamientos y el almacenamiento conserva sus componentes nutritivos de manera elevada.

Es una especie forrajera defoliada cada 9 semanas a los 22 cm de altura. El forraje cosechado satisface los requerimientos nutricionales de los cuyes (9) (12) . Por estos beneficios creemos que es muy importante analizar el efecto del Pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles sobre algunas características productivas en cuyes mejorados en etapa de recría II en el centro poblado de Limapata.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Objetivos de la investigación

2.1.1. Objetivo General

Analizar el efecto del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles sobre algunas características productivas en cuyes mejorados etapa de recría II, centro poblado de Limapata Abancay.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar la ganancia de peso a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay
- Calcular el consumo de alimento a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay
- Determinar la conversión alimenticia a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay

2.2. Hipótesis de la Investigación

2.2.1. Hipótesis General

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a diferentes niveles tendrá diferencia significativa sobre algunas características productivas en cuyes mejorados etapa de recría II, centro poblado de Limapata.

2.2.2. Hipótesis Específicas

- Al agregar pasto elefante en la alimentación en cuyes mejorados, se incrementa la ganancia de peso en etapa de recría II, en el centro poblado de Limapata Abancay.

- El consumo de alimento en cuyes mejorados en etapa de recría II tendrá diferencia significativa a diferentes niveles de pasto elefante en el centro poblado de Limapata Abancay.
- Al agregar pasto elefante en la alimentación en cuyes mejorados, se incrementa la conversión alimenticia en etapa de recría II, en el centro poblado de Limapata Abancay.

2.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente		
Niveles de Pasto elefante, alfalfa y concentrado	T1: 90% Pasto elefante +10% de concentrado.	gr.
	T2: 60% Pasto elefante + 30 % alfalfa +10% de concentrado.	gr
	T3: 30 % de Pasto elefante + 60 % alfalfa +10% de concentrado.	
	T4: 90 % alfalfa (Grupo control) +10% de concentrado.	
Dependiente		
Cuyes mejorados en etapa de recría II	Ganancia de peso	gr
	Consumo de Alimento	gr
	Conversión alimenticia	(ICA) Índice de conversión alimenticia

Nota: Todos los tratamientos tuvieron 10 % de concentrado (Coricuy)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1. Antecedentes

- a) Se utilizaron 48 cuyes de la raza Perú con 12 días de edad; ordenados en 3 tratamientos TO, T1, T2 (16 cuyes por tratamiento). T0: Chope + concentrado; T1: Forraje Pasto elefante + concentrado y T2: Gramalote + concentrado. La investigación se ejecutó en 9 semanas con un peso inicial promedio de 282.71g los que fueron distribuidos al azar. Se determinó: el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y merito económico. a) Las ganancias de peso vivo totales fueron: T0:340.63g; T1: 358.75 g; T2: 363.12g sin diferencias estadísticas significativas. Consumo de forraje de T0: 1403.96 g, T1: 1444.94 g, T2: 1444.76 g respectivamente. La conversión alimenticia fue: 6.19, 5.98, 5.93; Obteniendo una mejor conversión alimenticia T2. Se concluyó con una similitud entre pesos finales, ganancia de peso, mayor consumo de forraje en T1 y T2 (13).
- b) Sé evaluó el uso de diferentes pastos en 4 tratamientos; T1 (pasto micay más concentrado), T2 (pasto elefante más concentrado), T3 (pasto estrella más concentrado), y T4 (pasto micay, pasto elefante, pasto estrella más concentrado) bajo un diseño completamente al azar. Se utilizaron 64 cuyes de la línea mejorada con 4 repeticiones y el tamaño de la unidad experimental de 2 animales por cada repetición. Los resultados mostraron: Ganancia de peso vivo T1:667.25 g; T2:663.19 g, T3:621.63 g y T4:720.44 g. Consumo de Alimento T1: 3936.20 g/MS, T2: 4201.42 g/MS, T3: 4217.09 g/MS y T4: 4030.71 g/ MS. Conversión Alimenticia T1: 6.13 T2: 6.41 T3: 6.93 y T4 6.02 Peso a la canal T1: 745.75 g T2: 706.13 g T3: 695.38 g y T4: 742.38 g Rendimiento Carcasa T1: 69.03 % T2: 67.40 % T3: 68.69 % y T4: 67.76 %. Sin diferencia significativa entre tratamientos ($P>0.05$) por lo que se recomienda el uso de cualquiera de los tratamientos en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde (14).
- c) En otro trabajo de investigación se determinó el rendimiento en el engorde de cuyes con 3 sistemas de alimentación con adición de un concentrado sobre consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia en la provincia de Morona Santiago. Se utilizaron 90 cuyes machos los cuales conformaron tres tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos aplicados en la investigación fueron: T1: Tanzania



200 g + concentrado, T2: Maralfalfa (*Pennisetum sp*) 200 g. T3: Pasto elefante 200 g + concentrado. Los resultados: El mayor incremento de peso individual promedio fue con T2 El tratamiento con 627.33 gramos seguido T1 con 545.67 gramos y finalmente T3 con 490.33 gramos; el mayor consumo de alimento en relación a materia seca fue T3 con 45801.95 g, seguido del T1 con 45574.58 g. y, finalmente el T2 con 43312,00 g. La mejor conversión alimenticia la obtuvo T2 con 2.31 g. de alimento para producir un gramo de carne luego T1 con 2.80 g. y finalmente T3 con 3.19. Se concluye que las mejores raciones alimenticias suministradas en este ensayo fueron los forrajes maralfalfa y Tanzania (15).

- d) Con el objetivo de determinar ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa en la etapa de engorde utilizando cuatro tratamientos T1 Alfalfa (*Medicago sativa*), T2 Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), T3 Ala de murciélago (*Munnozia hastifolia*), T4 Residuos orgánicos de cocina, durante 4 meses, se utilizaron 36 cuyes machos con pesos iniciales promedio de 532 g, Se obtuvo : En ganancia de peso T1 (485.10 g) y T4 (353.07 g), T2 (320.8 g) y T3 (263.10 g). Consumo de alimento en base seca el mayor fue T2 (4285.70g) en comparación a T1 (4031.65g) T3 (1741.67g) T4 (1515.17g). La mejor conversión alimenticia la obtuvo T4 (4.40) y T3 (6.65) en comparación T1 (8.31); Mientras que T2 (13.54) fue el menor Los alimentos evaluados no mostraron efecto estadístico significativo ($p>0.05$) en (16).
- e) La parte experimental de la presente investigación duró 56 días con el objetivo de estudiar el incremento de peso en el engorde de cuyes con una alimentación basada en Saboya: *Panicum maximun* Pasto Elefante: *Pennisetum purpureum* y Maralfalfa: *Pennisetum sp* ad libitum. Se realizó el estudio en 48 cuyes de genero masculino y edad 30 días, de peso promedio de 411.11 g. Se determinó el consumo de forraje (g), consumo de alimento (g), peso vivo (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, peso a la canal (g) y el rendimiento a la canal (%). Se encontró: Consumo de alimento Saboya, Pasto Elefante y Maralfalfa (43.44; 42.01; 41.00 g MS animal-1 día-1) respectivamente. En ganancia de peso vivo diario Saboya 6.82 g Pasto elefante 6.34 g Maralfalfa 6.20.lo que constituye 381.92 g, 355.56g y 347.20 g de ganancia de peso vivo total respectivamente En Conversión alimenticia: Saboya 6.66; Pasto Elefante 6.79 y Maralfalfa 6.80. En peso canal : 473.25 g ; Pasto elefante 529.50 g y Maralfalfa 521.00 g. (17)

- f) Se evaluaron dos sistemas alimentación y tres razas conformando de esta manera seis combinaciones. Los sistemas de alimentación utilizados fueron el integral (solo concentrado) y el mixto (concentrado + maíz chala). Obteniendo los mayores pesos en promedio finales en los tratamientos T4 (alimentación mixta + raza Perú) y T1 (alimentación integral + raza Perú) con 1010.30g y 991.90g, respectivamente. El T4 (alimentación mixta + raza Perú) Tuvo el de mayor consumo con 2347g, T3 (alimentación integral + raza Inti) y el menor con 1600.20g. Respecto a la conversión alimenticia promedio acumulada, T6 (alimentación mixta + raza Inti) fue el menos eficiente con 3.37, el T1 (alimentación integral + raza Perú) el mayor eficiente con 2.73. Entre los sistemas de alimentación no hubo diferencia ($p > 0.05$) en los pesos vivos finales observado con el sistema de alimentación integral de 859.67g, con una ganancia total de peso de 625,23g y para el sistema de alimentación mixta obtuvo un peso vivo final de 884.43g con una ganancia de 655.8g. Se encontró diferencia ($p < 0.05$) entre el sistema integral y mixto de 1728.3g y 2133.57g, respectivamente. También se encontraron diferencias entre la conversión alimenticia de la ración integral y mixto de 2.81 y 3.26, respectivamente. El T4 (alimentación mixta + raza Perú) y el T1 (alimentación integral + raza Perú) los de mayor rendimiento 72.77 y 71.60 respectivamente frente a los demás tratamientos. Entre los sistema de alimentación, el rendimiento de carcasa fueron de 71.24 y 70.83% para mixto e integral respectivamente. (18)
- g) e estudiaron 80 cuyes de la raza Perú y con 30 días de edad, se formaron cuatro tratamientos T0, T1, T2 y T3 las raciones en estudio fueron: T0 (100 % alfalfa), T1 (15% pepa de acacia + 15% vaina de acacia + 50% de alfalfa +20 % de ración suplemento), T2 (30 %pepa de acacia + 50 % alfalfa + 20 % de ración suplemento), T3 (30 %vainas de Acacia + 50 % alfalfa + 20 % de ración suplemento). La investigación se ejecutó en 63 días y los resultados obtenidos fueron: El peso promedio para T2 y T3 fue 1003.70 g y 1009.90 g, respectivamente, estadísticamente igual ($P < 0.05$) y mejores que T0 y T1 con 976.80 g y 989.45g, respectivamente. La ganancia de peso promedio cuy/día T2 y T3 fue 10.05 g y 10.04 lo que equivale a T2 661.50 g y T3 632.52 g mejor que T0 y T1 con 9.67 equivalente a T0 609.21 g y 9.80 g equivalente a T1 617.40 g respectivamente. El consumo de alimento expresado en base materia fresca para todos los tratamientos fue en promedio de 296.66 g/cuy/semana. La conversión alimenticia promedio en



los cuatro tratamientos fue estadísticamente igual ($P < 0.05$) con 4.4, 4.3, 4.2 y 4.2 para TO, T1, T2 y T3, respectivamente. (19)

- h) Se evaluaron tres sistemas de alimentación (T1) Alimentación mixta (Alfalfa con adición de alimento balanceado), (T2) una dieta balanceada compuesto por: Afrecho de trigo, harina de soya, harina de maíz y (T3) testigo en base a forraje de Alfalfa para determinar el rendimiento productivo en cuyes Raza Perú en 60 días. Se tuvo como muestra 42 cuyes de género masculino, destetados. Se estudió la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia. Como resultados se encontró diferencias significativas en la ganancia en peso (T1: 423.80 g) (T2: 330.0 g) y (T3: 248.30 g), conversión alimenticia (T2: 5.0 y T1: 9.0), en conclusión se obtuvo una mejor conversión alimenticia en cuyes de raza Perú, aplicando el método de alimentación a base de balanceados de (T2:5.0). (20)

3.2. Marco Teórico

3.2.1. El Cuy

El cobayo es un mamífero roedor originario de la zona andina de Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador. Su carne posee cualidades organolépticas y se constituye en un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural y un plato exótico en la población urbana, ello en razón que su ciclo de vida está identificado con la vida y costumbre de la sociedad rural además de ser utilizado en la medicina natural y hasta en rituales mágico-religiosos, además en la actualidad posee otros usos (mascotas, animal experimental) (21).

1. En la escala zoológica, el cuy se ubica dentro de la siguiente clasificación zoológica.



Tabla 2 Clasificación Zoológica

Orden	:	Rodentia
Sub orden	:	Hystricomorpha
Familia	:	Cavidae
Género	:	Cavia
Especie	:	<i>Cavia apereá apereá (Enxdeben)</i> <i>Cavia apereá apereá (Litenstein)</i> <i>Cavia cobayo</i> <i>Cavia cutlery (King)</i> <i>Cavia porcellus (Linnaeus)</i>

Nota: (22)

Los mayores porcentajes de consumo y crianza de cuyes se registra en la región de la sierra. Desde el punto de vista económico-social, una alternativa para mitigar la pobreza y desnutrición de la población rural, es la crianza de estos animales, además es posible intensificar la producción con la implementación de técnicas de alimentación y manejos propicios, de esta manera aprovechar las tierras disponibles para esta actividad. (23).

3.2.2. Genotipo de los Cuyes

El cuy está distribuido en la región de los andes con dos genotipos: Los mejorados y Los nativos o criollos (24).

a) Cuyes mejorados

Los cuyes mejorados con aquellos cuyes criollos genéticamente mejorados. Es precoz por efecto de la selección y en los países andinos lo conocemos como mejorado. En la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA a partir de 1970 inició la ejecución de un programa de selección con el objetivo de perfeccionar los cuyes criollos abundantes en el territorio nacional. Se seleccionaron animales por su precocidad y fertilidad, creándose las razas Perú, Inti y Andina. La línea Perú, tiene la característica

de la precocidad ya que, a los dos meses de edad alcanza un peso de 800 gramos y conversiones alimenticias de 3,8 resultado de una alimentación basada en alimentos balanceados, su prolificidad promedio es de 2,3 crías nacidas vivas. Su pelo es liso y se pega al cuerpo, no cuenta con remolinos, su capa es de color rojo y blanco (Tipo 1). Este genotipo es pesado, con notable desarrollo muscular, precoz y eficiente convertidor de alimento. Sus orejas son caídas, ojos negros, aunque existen algunos con ojos rojos. No es poli dácilo, existe muy comúnmente animales con 4 dedos en los miembros anteriores y 3 en los posteriores. También se observó una alternativa nueva de cuyes que salen al mercado a las 10 semanas de edad, generando ganancias diarias de peso vivo 10g/animal/ día, este tipo de cuye se da a razón del cruce de cuyes criollos con las razas de Perú e Inti. (25).

b) Cuyes Criollos

Es una raza de tamaño pequeño muy rústico, denominado también nativo, de baja calidad de alimento, sin embargo, se desarrolla adecuadamente bajo condiciones difíciles tanto de clima y alimentación. Al hacer cruces con cuyes mejorados de las líneas precoces, presenta un adecuado comportamiento productivo. Estos cuyes suelen predominar en las áreas rurales, que son criados de manera artesanal y en un entorno familiar, la rusticidad es causado por la aclimatación al clima y al medio además se desarrolla muy bien a una buena calidad de alimento (25).

3.2.3. Alimentación y Nutrición en Cuyes

Para los sistemas de crianza de los cuyes mejorados es adecuado considerar la implementación de la alimentación mixta, basándose en el forraje verde o fresco como suplemento un alimento balanceado con el contenido nutricional requerido, y agua limpia y fresca (5). Una característica de los cuyes es su capacidad se adecuarse a la disponibilidad de alimento.

La disponibilidad del alimento depende del tipo de alimentación. Los sistemas de alimentación recomendados son: alimentación a base de forraje, alimentación mixta (concentrado + forraje) y alimentación a base de concentrado. Generalmente la alimentación de los cuyes está constituida por el forraje fresco y alimento balanceado; el forraje se utiliza como alimento de

volumen; aporta agua y vitaminas, mientras el balanceado aporta proteína y energía (22). Al implementar un sistema de alimentación mixta o integral es recomendable establecer fases para el método elegido.

La alimentación suele adaptarse en base a la producción y/o disponibilidad del alimento. El cuy es una de las especies más versátiles respecto a la alimentación ya que por la combinación de los alimentos a causa de la escasez de estos, que pueden ser el concentrado o el forraje su alimentación. (26). Para el buen manejo de la alimentación mixta es importante conocer la cantidad correcta para suministrar diariamente el forraje que debe ser en relación al peso vivo del cuy (6).

3.2.4. Requerimientos Nutritivos del Cuy

Los cuyes como productores de carne requieren del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje a pesar que tiene una gran capacidad de consumo (27). Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolla la crianza (3). La necesidad de energía está influenciada por la edad, la actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa en el cuerpo. El contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; los animales tienden a un mayor consumo de alimentos a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (28).

Cuantitativamente la necesidad de energía es el más importante de los nutrientes para el cuy (9) afirma que los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía. Si se enriquece la ración dando mayor nivel energético se mejora la ganancia de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos (29). Existen ecotipos de cuyes más eficientes para el uso del forraje, leguminosas (alfalfa) es un excelente alimento, las gramíneas por su menor valor nutritivo deben estar asociadas a leguminosas, el consumo va de 80 a 500g/anim/día. La alimentación nocturna incrementa el consumo en 40 %. El uso exclusivo de forrajes, pastos naturales, residuos de cosechas, malezas,

germinados, etc. se caracterizan por tener un menor rendimiento productivo comparados lo que utilizan algún grano o concentrados. El valor nutritivo de algún forraje asociado a un grano de digestibilidad y la capacidad digestiva del cuy no permiten que cubra sus requerimientos al ser únicamente alimentado con forraje (6). Un animal de cuarta semana come alrededor 80 a 100 g/ día, para la octava semana llegando a consumir con 160 a 200 g. siendo mucho más si fueran reproductores (30).

Tabla 3. Composición nutricional recomendable para razas mejorados en crianza intensiva

Componente	Unidades	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
Fosforo	%	0.80	0.80	0.80
Sodio	%	0.20	0.20	0.20
Lisina	%	0.84	0.84	0.84
Met + Cis	%	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

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

Nota: (5)

3.2.5. Suministro de Alimento

Para suministrar el alimento se debe tener en cuenta que al menos dos veces al día se debe proveer de alimento esperando un 30 o 40% del consumo diario en la mañana y del 60 al 70% en la dieta de la tarde, de toda la ración ingerida por el animal. El concentrado es importante que se proporcione en la mañana como primer alimento y seguidamente el forraje (31).

Para reemplazar los alimentos por otros es aconsejable proceder de forma paulatina pues, los cambios bruscos ocasionan alteraciones en el adecuado funcionamiento digestivo e incluso puede causar la muerte del animal, donde los más vulnerables son los cuyes recrias y las lactantes (32). En el caso de proporcionar agua, debe brindarse e horario de la mañana o al atardecer, o entre el suministro de la dieta concentrada y forraje que son parte de la alimentación mixta, además el agua debe ser fresca y sin contaminación (31).

Para evitar contaminación cruzada y el contagio de enfermedades el pasto proporcionado al cuy debe ser exclusivo para el fin, no puede suministrarse pasto pastoreado por otros animales. (33). El suministro de forraje se debe realizar pasao un tiempo después del corte, caso contrario se puede presentar problemas digestivos (timpanismo) en los cuyes, por lo tanto, el forraje debe orearse el forraje en la sombra por lo menos dos horas (31). El cuy de 500 a 800 gramos de peso suele consumir hasta el 30 % de su peso vivo. Satisfaciendo los requerimientos en cantidades que van de 150 a 240 gramos de forraje diariamente (34).

3.2.5.1. Alimentación con Forraje Verde

Se denomina forraje como cualquier parte ingerible de un vegetal beneficia al organismo con una composición nutricional adecuada. El forraje debe tener los requisitos de aceptabilidad, disponibilidad y aporte de nutrientes. La alimentación a base de forrajes consiste en el empleo exclusivo de estos, por lo que existe dependencia a su disponibilidad, la misma que dependiente de la estacionalidad en la producción (30). En condiciones de escasas de alimento la alimentación se basa en el suministro de alimentos balanceados y agua fresca y limpia únicamente. Por otro lado, al usar los concentrados alimenticios como único alimento, es necesario preparar buenas raciones para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, alcanzando 40 a 60 g/animal/día. El porcentaje mínimo de fibra debe ser de 9 % y máximo de 18 %; además como parte de este sistema alimenticio se debe proporcionar vitamina C en las dietas. Para evitar el desperdicio de las raciones con partículas mínimas, al alimento balanceado debe prepararse en pellets (2).



3.2.5.2. Alimentación a base de forraje con alimento concentrado

La alimentación mixta es el suministro de forraje y concentrado. Dentro de la crianza de los animales, el suministro de los alimentos concentrados no se da de manera permanente y en caso se efectúe el suministro de concentrados entonces debe constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación. Cuando en la crianza se implementan técnicas, sistemas y asesoramiento técnico, se debe administrar raciones de 90% de forraje y 10% de concentrado (32).

El uso de la suplementación concentrada, es muy beneficiosa ya que los incrementos diarios de peso son notorios y bordean los 10 gramos. Los animales consumen alrededor de 200 gramos de forraje y entre 20 a 30 gramos de concentrado a diario y las conversiones alimenticias se hacen más eficientes que cuando solo se emplea forraje (35).

Las investigaciones recomiendan la ingestión de vitamina C, complementaria a la alimentación basada solamente en forraje, pues solo con este alimento no se obtiene el rendimiento adecuado de los animales. Las cantidades de pasto y concentrado se calculan de la siguiente manera (36).

Tabla 4 Cantidad de alimento según categorías

Categoría	Cantidad	Producto
Reproductores	250gr	Forraje Verde
	30gr	Concentrado
Recría I	140gr	Forraje verde
	20gr	Concentrado
Recría II	160 gr	Forraje verde
	25 gr	Concentrado
Lactantes	80gr	forraje verde
	10r	concentrado

Nota: (32)

3.2.5.3. Alimentación a base de Concentrado.

Se denomina así a la combinación o mezcla de varios insumos y materias primas, ya sean de origen animal o vegetal, aunque comúnmente se utilizan granos. Este alimento complementa la dieta proporcionando los nutrientes requeridos a los animales consumidores, los cuales se benefician tanto en su desarrollo y mejoramiento de sus tejidos. (37).

A pesar de que los animales herbívoros, para este caso los cuyes, son capaces de sobrevivir con dietas basadas exclusivamente en pasto, cumplir con los requerimientos mínimos de nutrientes de una ración balanceada, con alto contenido de proteína, grasa y minerales son realmente importantes (38).

Los componentes comerciales en la elaboración de concentrados son los siguientes: maíz, sorgo, alfalfa, melaza de caña, afrecho de trigo, cebada, pasta de algodón, álfarina, harina de banano, residuos de cacao, harina de pescado, melaza, morochillo, palmiste, harina de soya, harina de sangre, polvillo de arroz, afrecho de cerveza, levadura de cerveza, harina de heno de avena, germen de maíz, harina de hueso calcinado, carbonato de calcio, sal yodada, vitaminas, minerales y antibióticos necesarios para el buen desarrollo del cuy (38).

3.2.6. Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*)

Pennisetum purpureum Schumacher es más conocido con los siguientes nombres: Pasto Elefante (PE), Napier grass, King grass o Linya Mungu, es una planta perenne, de la variedad gramíneas cespitosa estiva de la tribu Paniceae, gigante, originaria de Uganda y adaptada en América subtropical y tropical. Generalmente las variedades son de tallos altos y robustos que superiores los 3 metros, sin embargo, en la actualidad también ya se desarrollaron variedades enanas. Su fenotipo se describe de la siguiente forma: Sus raíces son gruesas y rizomatosas, sus tallos son firmes y cilíndricos miden de 2 – 4 cm de diámetro y alcanzan longitudes de 2-3 metros de altura, folíolos u hojas lanceolados de 2 a 3 cm de ancho y de largo llegan a medir entre 2-3 m, comúnmente pubescentes,

que llegan a medir hasta 1.25 m. Sus flores son en forma de una espiga, mide 30 cm de largoes cilíndrica y es desarrollada en el ápice de los tallos la cual se encuentra revestida macizamente por espigas más pequeñas. Este tipo de Pasto muestra alta tasa fotosintética y, por lo tanto, presenta altos niveles de producción de materia seca. Sin embargo, solo las altas temperaturas benefician a la máxima producción de forraje. El pasto elefante tiene un alto potencial forrajero ya que brinda cantidad y calidad nutritiva, ahí radica la importancia de su cultivo, pues es manipulado para el uso directo, ya sea el pastoreo, como reserva, silo y fortuitamente heno. Al ser una forrajera perenne adecuada diferentes ecosistemas, entre ellos también limitantes, esto hace que se use el suelo de manera racional evitando así la degradación y erosión. (39) esta especie es de constante producción, además tiene gran capacidad de adaptabilidad y puede crecer desde los 0 hasta 2200 m.s.n.m., pero se recomienda la producción en temperaturas templadas (24 °C). Ese pasto resiste las sequías y de igual manera la humedad, es recomendable empezar la producción en suelos fértiles y con pH bajos para asegurar adecuadas condiciones para una mayor producción. (40).

3.2.6.1. Valor nutritivo del Pasto elefante

El pasto elefante es una de las especies que produce altas cantidades de materia seca por ello se utiliza como pasto de corte, tiene aceptabilidad respecto a su sabor y la calidad nutritiva es muy resaltante, sin embargo, como la mayoría de los pastos tropicales, su valor nutritivo minimiza con la edad de madurez, para lo que es necesario implementar estrategias para el manejo adecuado para su eficiente producción y uso en el transcurso del año. Es capaz de soportar una carga superior a 5 UA/ha/año. Investigaciones recientes demostraron que el pasto elefante compone un almacén alimenticio que es beneficioso para la producción animal principalmente en temporadas de sequía (41). Los porcentajes obtenidos de proteína cruda analizados a muestras de tres edades de corte a las 4, 6 y 8 semanas durante la temporada de invierno en la costa central, se obtuvo 21.90%, 19.06% y 18. 85% correspondientemente. (42).

3.2.6.2. Tiempo óptimo de cosecha del Pasto elefante



Se recomienda cosechar el pasto elefante cada 50 o 70 días, es decir cuando su longitud llega a una altura de 1.60 a 1.80 metros, ya que a este tamaño ya alcanzó la calidad nutritiva esperada (43).

Tabla 5 Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae
Clase: Liliopsida
Orden: Popales
Família: Poaceae
Género: <i>Pennisetum</i>
Espécie: <i>P. purpureum Schumach</i>

Nota : (44)

Tabla 6. Composición química del Pasto elefante morado y verde

Especie	PB (%)	FND (%)	FAD (%)	LAD (%)	CZ (%)
Pasto elefante morado	17.1	51.2	35.4	4.7	20.1
Pasto elefante verde	14.9	55.7	36.8	4.10	16.5
Media	16.0	53.4	36.1	4.38	18.3

Nota: (7)

Tabla 7. Composición química del Pasto Elefante

Nutriente	(%)
Humedad	79.33
Fibra	53.33
Grasa	2.10
Cenizas	13.5
Carbohidratos Solubles	12.2
Nitrógeno	2.6
Proteína	16.25

Calcio	0.80
Fosforo	0.33
Potasio	3.38

Nota: (45)

3.2.7. Alfalfa (*Medicago Sativa*)

La alfalfa, *Medicago sativa*, pertenece a la familia de leguminosas y se utiliza muy comúnmente como forraje. De acuerdo a la variedad producida puede llegar a tener un ciclo de vida entre cinco y doce años. Su altura alcanza 1 m, pero desarrolla macizos conjuntos de pequeñas flores de color púrpura característico. Respecto a sus raíces, estas se desarrollan a profundidad, llegan a medir hasta 4,5 metros. Por esta razón es que la forrajera es resistente a épocas de sequías. Es común en las leguminosas encontrar nódulos en sus raíces, los cuales contienen bacterias simbióticas *Sinorhizobium meliloti*, que tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, por esta razón la alfalfa es un producto altamente proteico, sin ni siquiera importar el nitrógeno que se encuentra en el suelo. Además, la agricultura es beneficiada por la habilidad de fijar nitrógeno ya que incrementa el Nitrógeno del suelo. La alfalfa se considera en la actualidad como la mejor de las leguminosas, porque requiere de temperaturas altas y clima seco (verano), por ello catalogaron España y Argentina como los lugares mejores del mundo para un cultivo eficiente. (46)

3.2.7.1. Efecto de la madurez de la planta sobre la producción

La producción de alfalfa por corte aumenta conforme madura la planta en el periodo de crecimiento y el incremento entre intervalos de cortes. La producción puede llegar a ser el doble si la alfalfa es cosechada entre prefloración y estado de floración completa; y en teoría, se alcanza mayor producción cuando se llega a la floración; sin embargo, como resultado de la pérdida y vejez de las hojas se pierde una porción de la planta, por lo cual la máxima producción se alcanza alrededor del 50% de floración o un poco después de esta (47)

Tabla 8. Clasificación Taxonómica alfalfa

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	papilionoide
Tribu:	Trifolieae
Género:	<i>Medicago</i>
Especie:	<i>sativa.</i>

Nota: (48)

3.2.7.2. Composición Nutricional de la Alfalfa (*Medicago sativa*)

La alfalfa resalta frente a las demás forrajeras por su alto valor nutritivo, ya que al ser leguminosa presenta un valioso contenido de proteína digestible, es rica en minerales como el calcio y abundante en vitamina A (beta carotenos), teniendo mucha aceptabilidad por parte de los animales herbívoros consumidores y por último tienen un alto rendimiento como forraje verde o fresco (49).

La composición química de la alfalfa (*Medicago sativa*) deshidratada parte aérea, tiene 93,2% de materia seca; 15,2% de proteína; 2,3% de extracto etéreo; 26,4% de fibra bruta; 8,4% de ceniza y 51,0% de NDT (35).

3.2.7.3. Proteína cruda de la alfalfa

En los últimos años, con el objetivo de mejorar los índices de producción, aumentar la resistencia a enfermedades, pastoreo y adaptación a condiciones climáticas críticas se viene incorporando nuevas variedades de alfalfa. Posee proteína cruda (PC) entre 14.57 a 24.50 %, Cenizas de 7.75 a 13%, el Extracto Etéreo (EE) de 5.45 a 10.58%, la Fibra Cruda (FC) de 10.41 a 19.29%, el Extracto libre de Nitrógeno (ELN) de 32.87 a 41.13% y la Fibra detergente Neutro



(FDN) desde 21.3 hasta 32.92%. se estudiaron las variedades de alfalfa SW-10, W- 450, HORTUS 401, W -350, SW-8210 y STAMINO 5 cultivadas en dos Pisos Altitudinales en la Cooperativa Agraria “Renacer Andino” de la Provincia de Santa Cruz – Cajamarca. (50). La proteína es un macronutriente de alta calidad biológica por lo que no debe faltar en la formulación de las dietas y/o alimentos para animales. En condiciones normales la alfalfa contiene entre 17 a 26% de proteína cruda en base a su contenido de materia seca. El contenido de proteína de la alfalfa se expresa como proteína cruda, se calcula como el porcentaje de nitrógeno multiplicado por 6.25 y de esta manera se obtiene el porcentaje de nitrógeno de la proteína de la alfalfa; la misma que independientemente es insuficiente para pronosticar el rendimiento en los consumidores, por lo tanto, los cálculos de PC digestible sirva para conocer el valor nutricional (51).

Tabla 9 Composición química de la alfalfa

Nutrientes	Valores (%)
Materia seca	25.3
Proteína bruta	16.9 - 21.5
Fibra cruda	31.7
Nutrientes Digestibles Totales	56.0
Calcio	1.53
Fósforo	0.27

Nota: (52)

Tabla 10. Composición química de la alfalfa en estado de floración

Producto	Materia Seca	Proteína Total	Fibra Cruda	Grasa	Calcio	Fosforo
Fresca Pre flor	21.1	20.5	26.0	2.2	2.3	0.31
Fresca iniciando flor	25.2	19.3	27.3	2.9	2.3	0.31
Fresca media flor	25.6	17.8	30.9	2.6	2.0	0.28
Fresca Plena flor	25.3	16.9	31.7	3.0	1.53	0.27

Nota: (52)

3.2.8. Concentrado de Coricuy Engorde - Corina®

Es un alimento balanceado dirigido para cuyes de alto rendimientoes decir líneas o razas mejoradas razas mejoradas. Está formulada de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las líneas precoces a nivel nacional, sus ingredientes son de muy buena calidad. Como resultado del consumo de este concentrado Corina, los cuyes salen al mercado con el peso adecuado en el tiempo ideal.

Tabla 11. Composición nutricional del concentrado "Corina® -Coricuy Engorde"

Nutrientes	Unidad	Corina®
NDT	%	65.00
Proteína	%	17.00
E. Dig.	Mcal/kg	2.85
Fibra	%	10.00
Calcio	%	0.70
Fósforo	%	0.40

Nota (53)



3.2.9. Ingredientes

Esta constituido por cereales y sus subproductos, oleaginosas en forma de harinas, alfalfa como heno, aceites (vegetal o animal), harinas proteicas de pescado, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, cloruro de sodio, anticoccidial y antioxidantes y aditivos.

3.2.10. Vitaminas

Las Vitaminas que se adicionan por kilogramo son, la vitamina A, D3, E, K, la tiamina, la riboflavina, la niacina, la piridoxina, B12, el ácido pantoténico, el ácido fólico, cloruro de colina y la vitamina “C”.

Tabla 12. Ración de alimento balanceado según etapa

Etapa	Días	consumo diario mixto	Consumo diario intensivo
Coricuy inicio	0 - 15	10g	15g
Coricuy crecimiento	16 – 45	20g	30g
Coricuy engorde	45 – beneficio	30g	40g
Coricuy reproductor	A partir 75	37g	45g

Nota: (53)

3.2.11. Consumo de Alimento

El consumo de alimento que presentan los animales depende mucho del tipo y sistema de alimentación al cual se les expone, considerando alimento a todas aquellas sustancias que el hombre pone a disposición de los cuyes para que puedan cubrir sus requerimientos nutricionales, con el fin de mantener la normalidad de sus funciones vitales, alcanzar el desarrollo corporal adecuado, producir y reproducir eficientemente (54). Un sistema de alimentación mixto presenta consumos promedios diarios por animal reproductor en tal como ofrecido de 52.7, 53.4, 50.3 y 53.3 g para cada uno de sus tratamientos evaluados (55); con el sistema de alimentación integral (sin forraje) presenta consumos diarios por animal en tal como ofrecido de 97.8, 84.1 y 96.5 g para cada uno de sus tratamientos evaluados (56) y, con alimentación mixto

comercial reporta consumo promedio diario de materia seca por reproductora por día de 90.9 g; en cambio para la alimentación integral reporta un consumo promedio de 87.6 g observándose diferencias significativas ($P < 0.05$) para esta variable entre ambos sistemas (54).

3.2.12. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo, sin embargo, la calidad del alimento es fundamental para el logro de mejores resultados, se relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso, es un importante índice que refleja la relación del incremento de peso debido al consumo de alimento en materia seca (57). La conversión alimenticia varía en función al tipo de alimento utilizado; con una alimentación exclusivamente a base de concentrado se encuentra entre 3.5 y 6.5; mientras que con una alimentación a base de forraje verde entre 7.0 y 10.0; sin embargo, evaluaciones recientes demuestran una mejora significativa de estos índices por el avance genético de los cuyes (58). En un estudio se evaluó tres niveles de fibra en el alimento balanceado (10, 12 y 14%) con cuyes del genotipo Cieneguilla-UNALM y con una alimentación excluyente de forraje verde, se observó conversiones alimenticias con valores promedio de 2.27, 2.42 y 2.51 respectivamente; mientras el valor registrado con el tratamiento testigo a base de forraje verde más balanceado (con 12% de fibra) fue 3.11 al respecto Chauca (25) reportó una conversión alimenticia de 3.03 como parámetro productivo de la línea Perú alimentado a base de concentrado y forraje verde por un periodo de seis semanas de engorde. al evaluar la conversión alimenticia con cuyes alimentados exclusivamente a base de concentrado, obtuvo un promedio de 3.38 con 3.0 Mcal/kg de ED (9).

3.3. Marco Conceptual

a) Recría I

Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 4a semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 20 o 30 en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. En la etapa de recría I ó cría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Durante este período los animales incrementan el 55 por ciento del peso de destete. La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración (31).

b) Recría II

Esta etapa se inicia a partir de la 4a semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9a o 10a semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 por ciento). No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa. Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1m-1.50m.

c) Gramíneas

Las gramíneas cuyos pastos contienen un similar contenido energético a las leguminosas, pero son deficientes en el contenido proteico entre 6 y 15%. Los pastos constituyen el alimento más barato para la actividad ganadera en el trópico. Uno de los factores limitantes de las gramíneas tropicales es su bajo contenido de proteína y baja digestibilidad lo cual influyen negativamente en el consumo y por ende en la producción animal. La calidad del forraje está asociada con el estado de crecimiento de la planta, el tipo de planta y los factores del medio ambiente (60).

d) Pasto Elefante

Pennisetum purpureum, forraje que tiene muchos nombres y variedades se adapta a muchos tipos de suelos y climas tropicales y semitropicales, sin embargo es susceptible a múltiples factores entre ellos los ambientales o físicos tales como: temperatura, humedad ambiental, suelo, drenaje, viento, evapotranspiración potencial, precipitación.

e) Leguminosas

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Constituidas por pastos más



balanceados nutricionales debido a que presentan un contenido altamente proteico (15-25 %) y un importante contenido energético (2,3 – 2,5 cal ED/Kg Ms). El uso de leguminosas forrajeras arbóreas y arbustivas, de alto potencial productivo y alto valor nutritivo, es una de las diferentes alternativas que se plantean para mejorar la alimentación animal en las explotaciones pecuarias (45).



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Tipo y Nivel de Investigación

La presente investigación es básica, longitudinal, experimental porque se realizó utilizando tres tratamientos y un grupo control, con manipulación deliberada de variable independiente (61)

4.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación aplicado es experimental, se utilizó tres tratamientos experimentales T1, T2, T3 a diferentes niveles de pasto elefante, alfalfa además un grupo control T4. Se utilizó una constante de concentrado para todos los tratamientos.

Tabla 13. Distribución de las observaciones por tratamiento

Tratamientos	Repeticiones				N de animales
	R1	R2	R3	R4	
T1:	4	4	4	4	16
T2:	4	4	4	4	16
T3:	4	4	4	4	16
T4: control	4	4	4	4	16
Total					64

4.3. Población

4.3.1. Ubicación del lugar de estudio

El experimento se realizó en una granja del centro poblado de Limapata en los meses de octubre a diciembre 2020 en la provincia de Abancay, departamento Apurímac a latitud sur: 13°37'05", latitud oeste: 72°52'18", altitud: 2581 msnm, la temperatura es de 21° C máximo y 9° C mínimo. La humedad relativa varía entre 59-70% con una precipitación anual variante entre 641 a 1119 mm/año. (62)

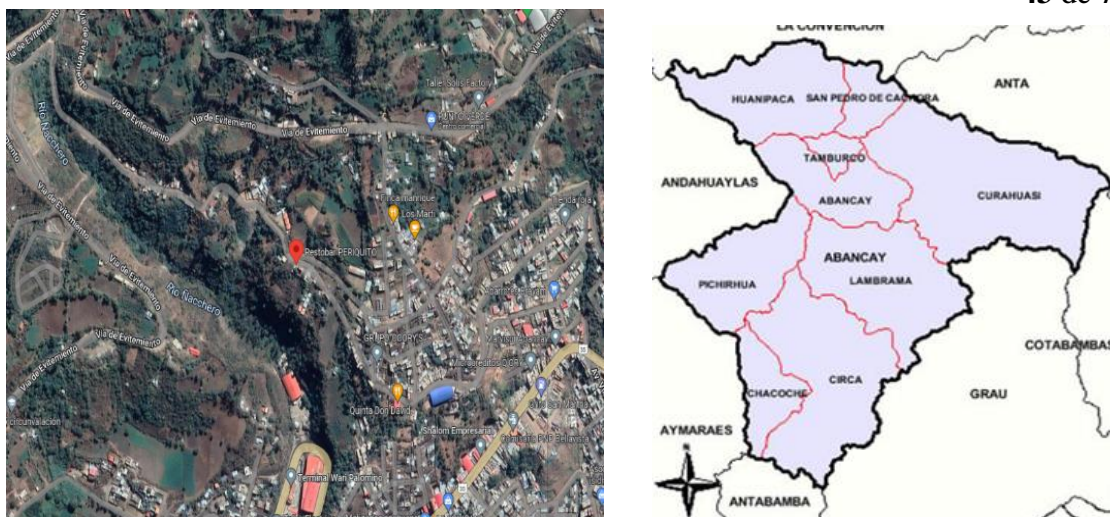


Figura 1 Ubicación geográfica de las áreas de estudio: Centro Poblado de Limapata distrito de Abancay

4.3.2. Población y Muestra

La población de cuyes en Apurímac 1,012,181 con 58,925 unidades agropecuarias. El distrito de Abancay con una población de 35,894 cuyes en 1,451 unidades agropecuarias de los cuales 33 unidades agropecuarias poseen (100 a 199 cabezas) (63). Se utilizó en un número de 64 cuyes machos mejorados, muestreo por conveniencia, Se utilizaron 16 animales por tratamiento con cuatro repeticiones (cuatro animales por repetición) del centro poblado de Limapata. (Tabla 11).

4.3.3. Materias Primas e Insumos

Se utilizaron 240 gramos en la mañana y 240gr en la noche en un total de 480 gramos, esta alimentación se administró a razón de cinco semanas consecutivas. En la semana seis hasta la última semana diez, se aumentó la ración de alimento en proporción de su peso vivo y su requerimiento nutricional, los cuales se obtuvieron en base a los porcentajes de los forrajes por tratamiento. La constante para todos los tratamientos fue de 24 gramos de concentrado (coricuy), tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tra	Forraje	%	Forraje	g	%	Concen	g	%	Total de
t	01		02			trado			Alimento
T1	Pasto elefante	216g (90 %)							240 g
T2	Pasto elefante	144g (60 %)	Alfalfa	72 g	(30 %)	Coricuy	24g	(10 %)	240 g
T3	Pasto elefante	72g (30 %)	Alfalfa	14 g	(60 %)				240 g
T4	Alfalfa		Alfalfa	21 6g	(90 %)				240 g

4.3.4. Procedimiento de la Investigación

Para la etapa de experimentación se acondicionó un galpón de 48 m², piso de tierra, en el cual se habilitó 16 jaulas de madera de 1,5 x 1,0 x 0,45 m, suspendido a 35 cm del piso, los pisos del galpón constan de malla metálica de media pulgada en el que se ubicaron cuatro cuyes por jaula. Cada jaula contuvo en su interior comederos de material arcilla donde se suministraron las raciones de alimento balanceado humedecido para evitar las pérdidas, y se instaló una balanza digital de 10kg. Se realizó la limpieza y desinfección de jaulas, paredes y piso con amonio cuaternario (30ml/l de agua), con ayuda de un atomizador por medio de aspersion. Se dejó orear el galpón por intervalo de 5 días antes de realizar el experimento.

4.3.5. Identificación de los animales

Los cuyes en experimentación fueron identificados con aretes enumerados del 1 al 64, cada tratamiento estuvo conformado con 16 animales, con cuatro animales por repetición. Los cuales fueron identificados por repetición y por tratamiento. Luego se pesó a los animales con una balanza

digital de 10kg de capacidad con un gramo de precisión. Los pesos vivos se registraron en una libreta de campo y luego en Excel y software estadístico para su posterior análisis.

4.3.6. Preparación del alimento

La alimentación con forraje estuvo basada de acuerdo a la proporcionalidad del tratamiento. Se utilizó principalmente el pasto elefante morado y la alfalfa de los cultivos del centro poblado de Limapata, en los meses de agosto y septiembre considerando la duración del crecimiento para el corte (60 a 65 días). Se pudo observar que la alfalfa estaba en etapa de floración y prefloración. Algunos forrajes fueron adquiridos de las áreas adyacentes y / o, cultivados. El alimento concentrado coricuy de uso comercial se utilizó de manera constante en los cuatro tratamientos.

4.3.7. Suministro de alimento

El suministro de alimento se realizó en base a los tratamientos del experimento y concentrado. Los animales se alimentaron diariamente dos veces por día en cantidad de 240 gramos (8am) y 240gr (6pm), en un total de 480 gramos, ya que se distribuyeron 4 animales por jaula, registrándose los pesos de alimento ofrecido y el residuo del día anterior. Los animales fueron pesados semanalmente y su alimentación se ajustó de acuerdo al 30 % de su peso vivo.

4.3.8. Pesado de los Animales

Se determinó el peso inicial y peso final semanalmente considerando el número de arete por la mañana con una balanza digital antes del suministro de alimentos, los datos se registraron en una libreta de campo y luego trasladados a la base de datos Excel.

4.3.9. Técnica e Instrumentos

La técnica utilizada para cada uno de los objetivos fue en base a fórmulas establecidas detalladas a continuación, así como base de datos en Excel.

4.4. Técnica de investigación

4.4.1. Consumo de Alimento

Se realizó el pesado del aliemento con una frecuencia semanal en una balanza digital luego se recogió y registro el alimento rechazado. Esto se realizó



individualmente por cada animal, por 10 semanas. Luego se calculó la media semanal utilizando la siguiente formulación: (64)

$$Ac = Ao - Ar$$

Donde:

Ac: Alimento consumido

Ao: Alimento ofrecido

Ar: Alimento rechazado

4.4.2. Ganancia de Peso

Para el cálculo de la ganancia de peso (GPV) se realizó el pesaje diario, donde se determinó también el peso vivo inicial (PVI) de cada animal a la edad de 1 mes, y su peso vivo final (PVF) a los 70 días de edad (65) . La fórmula a utilizar fue la siguiente

$$GPV = PVF - PVI$$

4.4.3. Conversión Alimenticia

Para obtener los valores de conversión alimenticia (C.A) se estimó de acuerdo a la cantidad de alimento consumido en gramos por cada cuy, durante 10 semanas (70 días de experimentación). Con los datos de la cantidad consumida de alimento y el incremento de peso semanal utilizó la siguiente fórmula para conocer la conversión alimenticia semanal. (64).

$$C.A. = \frac{C.M.A.}{I.M.P.}$$

Donde:

C.M.A. =Consumo medio de alimento en gramos

I.M.P. =Incremento medio de peso en gramos

C.A. =Conversión alimenticia.

4.4.4. Análisis Estadístico

La unidad experimental se distribuyó en 4 tratamientos (T1 T2 T3 T4) con 4 repeticiones (pesos semanales) los cuales fueron analizados aplicando el diseño completamente al azar DCA y el análisis de varianza ANOVA el cual nos permitió analizar la variabilidad que existe dentro y entre tratamientos cada tratamiento contó con 16 unidades experimentales. Se utilizó el software SPSS versión 21 para el análisis estadístico y Excel para la matriz de datos.

Se aplicó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad y cuyo modelo aditivo lineal fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable de respuesta para la j-ésima observación en el i-ésimo tratamiento

μ = Media general.

α_i = Efecto de los cuatro tratamientos, que es la diferencia entre el i-ésimo tratamiento y la media general de la población

ϵ_{ijk} = error experimental (67).

4.4.5. Hipótesis estadística

a) La Hipótesis a probarse es:

$H_0: t_i = 0$ (los tratamientos son iguales)

$H_a: t_i \neq 0$ (al menos uno de los tratamientos es diferente de los otros).

b) Estadístico de Prueba: $F_c = \text{CM trat} / \text{CM error}$

c) Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05 \text{ o } \alpha = 0.01$$

d) **Regla de Decisión:**

Si $F_c \leq F_{n1, n2, \alpha}$, no se rechaza la H_0

Si $F_c > F_{n1, n2, \alpha}$, se rechaza la H_0

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Análisis de Resultados

5.1.1. Ganancia de peso a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay.

Tabla 14. Promedio \pm desviación estándar (DE) de la *ganancia de peso vivo a diferentes tratamientos en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay*

Pesos	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
PVI (g)	485.63 \pm 78.33	498.75 \pm 74.91	554.38 \pm 70.78	493.13 \pm 54.83
PVF(g)	1367.50 \pm 107.80	1440.63 \pm 101.40	1409.38 \pm 110.59	1260.00 \pm 98.96
GPV(g)	881.88 \pm 48.37 b	941.88 \pm 76.42 a	855.00 \pm 58.08 b	766.88 \pm 62.50 c

PVI: Peso vivo inicial, PVF: Peso vivo final, GPV: Ganancia de peso vivo a y c en forma horizontal con diferencia significativa ($p < 0.05$) frente a los demás tratamientos (ver anexo)

T1: tratamiento 1; T2:tratamiento 2; T3:tratamiento:3; T4:tratamiento:4

Tal como se muestra en la Tabla 15. El tratamiento que obtuvo mayor ganancia de peso vivo fue el T2 con 941.88 \pm 76.42 g (60 % pasto Elefante + 30 % de alfalfa + 10 % concentrado) en comparación a los demás tratamientos. El tratamiento que menor ganancia de peso obtuvo fue el T4 (grupo control) con 766.88 \pm 62.50 g (90% alfalfa + 10 % concentrado). Los tratamientos 1 y 3 con 881.88 \pm 48.37 g y 855.00 \pm 58.08 tuvieron una ganancia de peso vivo similar.



5.1.2. Consumo de Alimento a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de Recría II en el centro poblado de Limapata Abancay

Tabla 15. Consumo de alimento (materia seca) a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay.

	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Alimento ofrecido (g)	480	480	480	480
Materia seca (g)	137.29	241.59	345.89	450.19
Alimento ofrecido en MS/semana (g)	291.88±27.89	304.47±25.29	315.93±28.29	280.36±22.90
Alimento rechazado/semana (g)	0	12.18±1.04	31.59±2.83	42.05±3.41
Promedio de Consumo de alimento por semana (g)	291.95±27.09	292.25±25.80	284.25±26.20	238.13±19.93
Promedio de Consumo total de alimento (g)	3211.50±297.99	3215.16±274.45	3127.66±280.03	2621.40±212.28
	b	b	b	a

Alfalfa 93.1 % MS, Pasto Elefante 20.67% MS Concentrado 24 g . a en forma horizontal con diferencia significativa ($p < 0.05$)

En la Tabla 16. Se presenta el Consumo de alimento forraje en forraje verde 480 g por tratamiento y su equivalente en base seca por tratamiento. Se observa que el promedio de consumo de alimento por semana es 238.13±19.93g.



también se puede observar que el T2 obtuvo 292.25 ± 25.80 g en consumo promedio de alimento por semana, así como 3215.16 ± 274.45 g consumo total de alimento ligeramente mayor que los demás tratamientos T1 y T3 sin diferencia significativa.

Tabla 16. Conversión alimenticia a diferentes niveles en cuyes mejorados, etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay

	T1	T2	T3	T4
Promedio del consumo total de alimento g	3211.50 ± 297.99 g	3215.16 ± 274.45 g	3127.66 ± 280.03 g	2621.40 ± 212.28 g
Ganancia de peso vivo g	881.88 ± 48.37	941.88 ± 76.42	855.00 ± 58.08	766.88 ± 62.50
Conversión alimenticia	3.64 ± 0.27 b	3.42 ± 0.28 a	3.66 ± 0.23 b	3.42 ± 0.20 a

a en forma horizontal con diferencia significativa $P < 0.05$

En la Tabla 17 se observó la Conversión Alimenticia por tratamiento donde se observa que el T2 y T4 (3.42 ± 0.28 y 3.42 ± 0.20) respectivamente poseen la mayor conversión alimenticia con diferencia significativa $P < 0.05$ en comparación a T1 y T3.

5.2. Discusión

a) En relación a Ganancia de peso Vivo:

En nuestros resultados encontramos T2 con 941.88 ± 76.42 g y T1 con 881.88 ± 48.37 g; T3 855.00 ± 58.08 g y el menor T4 con 766.88 ± 62.50 g. Estos resultados son mayores a los encontrados por Gonzales en el 2019 con T0 (Chope + concentrado) 340.63g; T1 (Forraje Pasto elefante + concentrado) 358.75 g T2 (Gramalote + concentrado) 363.12g en 9 semanas (13). Así como también Valencia I. quien encontró T1 (pasto micay más concentrado) 667.25 g; T2 (pasto elefante más concentrado) 663.19 g, T3 (pasto estrella más concentrado) 621.63 g y T4 (pasto micay, pasto elefante, pasto estrella más concentrado) 720.44 g. en 75 días

(14), Elizalde.encontro, T2 (Pasto Maralfalafa +Concentrado) con 627.33 gramos seguido T1 (Pasto Tanzania Concentrado)con 545.67 gramos y T3 (Pasto Elefante + Concentrado) con 490.33 gramos en 13 semanas (15). En ganancia de peso vivo diario Saboya (*Panicum máximum*) 6.82 g Pasto elefante *Pennisetum purpureum* 6.34 g Maralfalfa (*Pennisetum sp*) 6.20 g en 56 días lo que constituye 381.92 g, 355.56g y 347.20 g de ganancia de peso vivo total respectivamente (17) y en comparación a la alimentación con Alfalfa utilizando cuatro tratamientos T0 (100 % alfalfa), T1 (15% pepa de faique + 15% vaina de faique + 50% de alfalfa +20 % de ración suplemento), T2 (30 %pepa de faique + 50 % alfalfa + 20 % de ración suplemento), T3 (30 %vainas de faique + 50 % alfalfa + 20 % de ración

Suplemento) también fueron mayores T2 (661.50 g), T3 (632.52 g) T0 (609.21 g) y T1 (617.40 g) en 63 días (19) así como también se evaluaron tres sistemas de alimentación (T1) Alimentación mixta (Alfalfa + alimento balanceado), (T2) una dieta balanceada con ingredientes: Afrecho de trigo + harina de soya + harina de maíz y (T3) testigo en base a forraje de Alfalfa en cuyes Raza Perú en 60 días. Se encontraron en la ganancia en peso (T1: 423.8 g) (T2: 330.0 g) y (T3: 248.3 g) (20)

Nuestros resultados son mayores probablemente debido a la composición de la ración y a la duración del tratamiento, probablemente porque estas especies herbívoras monogástricas poseen una digestión enzimática con un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana y su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración (68). Además, el pasto elefante presenta alta tasa fotosintética y consecuentemente alta producción de materia seca, posee un gran potencial forrajero en cantidad y calidad (38) también posee alta palatabilidad, calidad nutritiva y constituye una reserva alimenticia adecuada y estable para la producción animal en épocas de mínima precipitación. (41) Incluso realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (68).

b) En relación a consumo de alimento

En nuestros resultados obtuvimos T1(3211.50 ± 297.99g), T2(3215.16 ± 274.45g) T3 (3127.66 ± 280.03 g) y T4 (2621.40±212.28 g) en consumo total de



alimento. Nuestros resultados son menores a los encontrados a Valencia I. T1 (pasto micay más concentrado) con 3936.20 g/MS, T2 (pasto elefante más concentrado) con 4201.42 g/MS, T3 (pasto estrella más concentrado) con 4217.09 g/MS y T4 (pasto micay, pasto elefante, pasto estrella más concentrado) con 4030.71 g/ MS en 75 días (14), esto se debe probablemente a la menor duración en nuestro experimento que fue de 70 días, de la misma manera Elizalde. encontró el mayor consumo de alimento en T3 (Pasto elefante 200 g + 20 g concentrado animal/ día) con 45801.95 g, seguido del T1(Tanzania 200 g + 20 g concentrado animal / día) con 45574.58 g. y, finalmente el T2 Maralfalfa (*Pennisetum sp*) 200 g +20 g concentrado animal / día con 43312.00 g en 13 semanas (13) .En comparación a la alfalfa en tres sistemas de alimentación (T1) Alimentación mixta (Alfalfa + alimento balanceado), (T2) una dieta balanceada con ingredientes: Afrecho de trigo + harina de soya + harina de maíz y (T3) testigo en base a forraje de Alfalfa que se encontró (T1: 6761.0 g), (T2: 3346.0 g) (T3: 4829.90) (20)..

Por otro lado nuestros resultados fueron mayores a los encontrados en el 2019 quien obtuvo en T0 (Chope + concentrado) 1403.96 g, T1 (Forraje Pasto elefante + concentrado) 1444.94 g, T2 (Gramalote + concentrado) 1444.76 g en nueve semanas. (13) Así como en el 2012 encontró un menor consumo de alimento en T3 Ala de murciélago *Munnozia hastifolia* con 1741,67g y T4 (Residuos orgánicos de cocina) con 1515.17g, en un periodo de cuatro meses (16) . De igual manera Meza en el 2014 encontró un consumo de alimento total para el pasto Saboya de 2432.64 g, pasto elefante 2352.56, pasto maralfalfa 2242.8 g en un período de 56 días (17). También se encontró un consumo de alimento en el T4 con una alimentación mixta en cuyes raza Perú con 2357.00 g, T5 alimentación mixta con cuyes raza Andina con 2046.80g, T1 alimentación integral en raza Perú con 1950.20g y T4 alimentación integral raza Andina con 1634.50g en un período de investigación de 49 días (18) En comparación con la alfalfa se encontró que el consumo de alimento para cuatro tratamientos T0, T1, T2 y T3 las raciones en estudio fueron: T0 (100 % alfalfa), T1 (15% pepa de faique, 15% vaina de acacia, 50% de alfalfa, 20 % de ración suplemento), T2 (30 %pepa de acacia, 50 % alfalfa, 20 % de ración suplemento), T3 (30 %vaina de acacia, 50 % alfalfa, 20 % de ración suplemento). fue en promedio de 2,669.94 g (19). Esta diferencia en el consumo de alimentos puede deberse principalmente al período de duración del experimento que en nuestro caso fue de 10 semanas y también se puede deber a que los cuyes alimentados solo con forraje verde, aumentan el consumo, pero el rendimiento



productivo tiende a ser menor. El forraje fresco es un alimento rico en fibra, posee volumen, y es de poco peso por unidad de volumen sin embargo es deficiente en energía y escaso de otros nutrientes, lo que afecta su consumo. (69) Sin embargo, una alimentación mixta como es el caso de nuestro trabajo de investigación por el uso del concentrado Coricuy considerado como un alimento balanceado puede satisfacer los requerimientos nutricionales que se necesitan para un adecuado desarrollo y crecimiento, a la vez teniendo mayor aceptabilidad por parte de los animales consumidores, de esta manera beneficiar para un mayor rendimiento productivo (6).

c) En relación a la Conversión Alimenticia

En nuestros resultados obtuvimos índices de conversión alimenticia en T1 (3.64 ± 0.27), T2 (3.42 ± 0.28), T3 (3.66 ± 0.23) y T4 (3.42 ± 0.20) lo que significa que por cada kilogramo de alimento que el cuye consume, se obtiene un kilogramo de carne. Esta afirmación tiene base en investigaciones como a la obtenida en el 2011 con T3 (Pasto elefante 200 g + concentrado) con 3,19 de índice los cuales obtuvieron una conversión alimenticia óptima. Sin embargo, la mejor conversión alimenticia la obtuvo Elizalde en el 2011 quien encontró en T2 Maralfalfa (*Pennisetum sp*) 200 g con 2.31 (15). Por otro lado muchos investigadores encontraron valores mayores lo que significa que necesitaban mayor consumo de alimento para obtener un kilogramo de carne como es el caso de Gonzales en el 2019 T1(Forraje Pasto elefante con adición de concentrado) con 5.98 y T2 (Gramalote con adición de concentrado) con 5.93 (13), en el 2017 encontró valores para T2 (pasto elefante más concentrado) 6.41 y T4 (pasto micay, pasto elefante, pasto estrella más concentrado) 6.02 (14) así también en el 2020 encontró una conversión alimenticia más eficiente en los métodos alimenticios integrales con cuyes de raza Perú 2.73 y Andina 2.78. (18). En el 2012 se encontró en T1 Alfalfa *Medicago sativa* un índice de 8.31 (16), en el 2014 encontró en Pasto Elefante *Pennisetum purpureum* 6.79 y Maralfalfa *Pennisetum sp* 6.80 de índice de conversión alimenticia (17). Al comparar con alfalfa Bárbales en el 2013 obtuvo una conversión alimenticia promedio en los cuatro tratamientos con 4.4, 4.3, 4.2 y 4.2 para TO, T1, T2 y T3 respectivamente (19). Así también en el 2016 encontró conversión alimenticia (T2: 5.0 y T1: 9.0) (T 3: 8.5) (20)

Estas diferencias se deben posiblemente a la calidad de alimento la cual es fundamental para el logro de mejores resultados debido a que la conversión

alimenticia es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo (35) y también varía en función al tipo de alimento utilizado así con una alimentación exclusivamente a base de concentrado se encuentra entre 3.5 y 6.5 sin embargo evaluaciones recientes demuestran una mejora significativa de estos índices por el avance genético de los cuyes (58)



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El tratamiento T2 (60 % Pasto Elefante + 30 % alfalfa + 10 % concentrado) obtuvo la mayor Ganancia de peso vivo con 941.88 ± 76.42 gramos en comparación a los demás tratamientos ($P < 0.05$). con diferencia significativa en cuyes mejorados en etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay durante el período de diez semanas.
- El menor consumo promedio total de alimento lo obtuvo el grupo control T4 (90% alfalfa + 10 % concentrado) con 2621.40 ± 212.28 gramos en comparación a los demás tratamientos T1, T2 y T3 ($P < 0.05$) con diferencia significativa en cuyes mejorados en etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay durante el período de diez semanas.
- El mayor índice de conversión alimenticia lo obtuvieron el T2 (60 % pasto Elefante + 30 % de alfalfa + 10 % concentrado) y T4 grupo control (90% alfalfa + 10 % concentrado) con valores de 3.42 ± 0.28 y 3.42 ± 0.20 respectivamente en comparación a T1 y T3 con diferencia significativa ($P < 0.05$) en cuyes mejorados en etapa de recría II en el centro poblado de Limapata Abancay durante el período de diez semanas.

6.2. Recomendaciones

- Utilizar el T2 (60 % Pasto Elefante + 30 % alfalfa + 10 % concentrado) como una buena alternativa en la alimentación en cuyes de raza, mejorados y criollos para obtener buenos resultados en la ganancia de peso vivo y replicar esta dieta en diferentes zonas geográficas donde exista el Pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) por sus bondades alimenticias y nutritivas para el crecimiento y engorde de esta especie alternativa.
- Manejar el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a concentraciones mayores al 30 % en la dieta de los cuyes de raza, mejorados y criollos en el consumo de alimento.
- Utilizar tanto pasto elefante, alfalfa y concentrado para obtener una buena conversión alimenticia así como realizar estudios comparativos con otros forrajes



- Recurrir a porcentajes mayores a 30 % con pasto elefante en la alimentación de cuyes de raza, mejorados y criollos para obtener peso carcasa y peso al beneficio eficientes
- Difundir la utilización y siembra del pasto elefante a los productores de cuyes como una buena alternativa para la alimentación en la crianza y producciones de cuyes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro. H P. Sistema de Crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural (en línea). Utah. USA. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo.1-29. [Online].; 2002 [cited 2020 Junio 12. Available from: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>.
2. Chauca L. Nutrición y Alimentación delos Cuyes Lima: Instituto Nacional de Investigación Universidad Agraria la Molina; 1998
3. INIA – CIID. Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria Lima; 1996.
4. Caycedo A. Experiencias investigativas en la producción de cuyes Pasto- Colombia: Universidad de Nariño; 2000.
5. Vergara V. Avances en nutrición y alimentación en cuyes. En XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Simposio: Avances sobre la producción de cuyes en el Perú Lima: APPA; 2008.
6. Rivas D. Pruebas de crecimiento en cuyes con restricción del suministro de forraje en cantidad y o frecuencia Lima: UNALM; 1995.
7. Gonzales. Producción y composición química de forrajes de dos especies de pasto Elefante (*Pennisetum* sp.) en el Noroccidente de Venezuela, Zootecnia Trop., Venezuela; 2011.
8. Caycedo O. Alimentación de cuyes – convenio de Cooperación técnica; 1993.
9. Airahuacho F. Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L) Lima: Magíster Scientiae; 2007.
- 10 PDCR. Plan de desarrollo Concertado de Apurimac al 2030. [Online].; 2021 [cited 2022 . Junio 30. Available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2547572/PDRC%20APURIMAC%20FAS E%201.pdf.pdf>.
- 11 Wilson JR. Enviromental and nutrional factors affecting herbage quality. En: J. B. Hacker . (ed.), Nutritional Limits to Animal Production from Pastures: Commonwealth Agricultural Bureaux, Fornham Royal, UK; 1982.
- 12 S R. Analisis bromatologico del Pasto Elefante morado. Tropical Forages. 2009.
- 13 Gonzales O. Evaluación del uso de gramalote y pasto elefante como complemento en la



- . ración balanceada en la fase de crecimiento – engorde en cuyes de raza Perú UNEG V , editor. Lambayeque; 2019.
- 14 Valencia I. Utilización de diferentes pastos de la Amazonía en la alimentación de cuyes . durante la etapa de crecimiento y engorde escuela s. p de Chimborazo facultad de ciencias pecuarias escuela de ingeniería zootécnica Riobamba – Ecuador. Riobamba; 2017.
- 15 Elizalde. Determinación del rendimiento en el engorde de cobayos con tres sistemas de . alimentación (maralfalfa, tanzania y elefante) más un concentrado. En el Cantón Gualaquiza Ecuador; 2011.
- 16 Laines CO. Efecto de cuatro tipos de alimentos en el engorde de cuyes mejorados en . Satipo. Tesis. Universidad nacional del Centro del Peru; 2012.
- 17 Meza Bone GA. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y . forrajeras en la zona de Quevedo Ecuador. IDESIA. 2014 Junio-Agosto; 32(3).
- 18 Reynaga Rojas MF. Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento . de cuyes (*Cavia porcellus*)de las razas Peru,Andina e Inti. Rev Inv Vet Perú. 2020 Septiembre; 31(3).
- 19 Barbales H. Evaluacion de tres niveles de Faique (*Acacia mactacantha*) como parte de la . racion total en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*). Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de Cajamarca., Cajamarca; 2013.
- 20 Collado Benitez KA. Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete . dela raza Perú, con tres tipos de alimento– balanceado mixta –testigo Alfalfa en Abancay. Tesis. Abancay: Ciencias Agrarias Universidad Tecnológica de los Andes., Apurimac; 2016.
- 21 Zaldívar M. Estudio de raciones concentradas para cuyes en la zona de Huancayo UNA La . Molina: UNA; 2002.
- 22 Moreno R. Animales menores: Solución a un problema. Proyecto piloto de crianza de . cuyes en Colca Lima: Boletín técnico N°3; 2000.
- 23 Portal Agrario. Pecuaria – Raza Perú. (2008). Realidad y Problemática del Sector . Pecuario. Lima: Ministerio de Agricultura; 2008.
- 24 Chauca F, Muscari G, Higaona O. Generación de Líneas Mejoradas de Cuyes de Alta . Productividad Lima: INIA, Reunión Anual APPA; 2005.
- 25 Chauca L. Producción de cuyes (*cavia porcellus*). Edición FAO ed. Roma; 2005.
- 26 Chauca FL. Producción de cuyes. Manual técnico en cuyicultura INIA Lima; 2014.



- 27 Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma: Estudio Técnico 138; 1997.
- 28 Gómez C, Vergara V. Fundamentos de la nutrición y alimentación. Serie guía didáctica sobre crianza de cuyes. INIA – CIID. Lima; 1994.
- 29 Vélchez A. Evaluación de diferentes densidades de nutrientes en dietas con exclusión de forraje para cuyes en crecimiento en condiciones de verano de la costa central del Perú.. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista ed. Lima: UNALM; 2014.
- 30 Aliaga Rodríguez L. Producción de cuyes Fondo Lima: Editorial de la Universidad Católica Sedes Sciapientiae; 2009.
- 31 Revollo S. Alimentación y nutrición del cuy *Cavia aperea porcellus*; 1995.
- 32 Esquivel J. Criemos Cuyes Cuenca Ecuador: Impresión Instituto de Investigaciones Sociales IDIS; 1994.
- 33 Cedeño A, Jaramillo A. Estudio y evaluación de dietas alimenticias en cuyes (*cavia porcellus*) durante el periodo de crecimiento y engorde Quito: Universidad Central del Ecuador; 1983.
- 34 Padilla FdM. Colección de granjas crianza de cuyes. Primera edición ed. Lima: Editorial Macro; 2006.
- 35 Castro J, Chirinos Y. Manual De Formulación de Raciones Balanceadas Para Animales. 1st ed. Huancayo; 2000.
- 36 Rico E. Manual Sobre el Manejo de Cuyes Cochabamba: Benson Institute Proyecto Mejocuy; 2003.
- 37 Herver P. Sistemas de Crianza de Cuyes a Familiar- Comercial en el Sector Rural. Nutrición y alimentación. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University; 2010.
- 38 Martínez O, Muños W. Niveles de proteína en el crecimiento de engorde de cobayos (*cavia porcellus*). Universidad Central de Quito ed. Quito: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.; 1988.
- 39 Benhaja M. Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum schum*) INIA Lambaré. 32nd ed. INIA UdAyDd, editor. Montevideo- Uruguay; 2000.
- 40 Ceballos D. Comparación de las técnicas in situ de los sacos de nylon e in vitro (DaisyII)



- . para estimar la cinética de degradación de alimentos para rumiantes: Livestock Research
fon Rural Development. ; 2009.
- 41 Corpoica. Pasturas Tropicales: Memorias de curso; 1996.
- . .
- 42 Alegria C. Evaluación del Rendimiento y Valor Nutritivo de Gramíneas Tropicales bajo
. condiciones de Costa Central. Tesis Maestría UNALM. Lima Peru., Lima; 1999.
- 43 Bernal J. Pastos y Forrajes Tropicales. Producción y manejo Colombia: Banco Ganadero
. de Colombia.; 1994.
- 44 Corpoica. Establecimiento de Sistemas Silvopastoriles como Alternativa de Producción
. Ganadera Sostenible en el Valle Cálido del Alto Magdalena Campo Alegre: Centro
Agropecuario La Angostura; 2006.
- 45 Rodríguez I, Guevara E. Producción de materia seca y valor nutritivo de la leguminosa
. arbustiva cratylia rgéntea en el sur del estado Anzoategui, Venezuela, producción de
materia seca y valor nutritivo de la leguminosa arbustiva cratylia rgéntea en el sur del
estado Anzoategui. Revista Científica Vol. XII Suplemento 2. 2002 septiembre; XII(589-
594).
- 46 Nafosa. Grupoose S. Obtenido de GrupooseS; 2012.
- . .
- 47 Orloff SB. Harvest strategies for alfalfa. Manual Irrigated Alalfa Management for
. Mediterranean and Desert Zones. 2008.
- 48 Rosado A. Utilización de diferentes profundidades de labranza mínima en el
. establecimiento de alfalfa (Medicago sativa) y su efecto en los rendimientos productivos
Riobamba: Universidad Superior Politécnica de Chimborazo; 2011.
- 49 Chauca L. Aplicación en la Producción de Cuyes, INIA Lima; 2010.
- . .
- 50 Cubas LM. Evaluacion de la composición química y comportamiento productivo de seis
. variedades de Alfalfa (Medicago Sativa L.) en dos pisos altitudinales en la provincia de
Santa Cruz. Tesis. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca; 2021.
- 51 Robinson PaDP. Fundamentals of alfalfa quality. 37th California Alfalfa & Forage
. Symposium. Alfalfa & Forage Symposium. 2007.
- 52 Castro BJ. Manual de formulación de raciones balanceadas para animales. , Huancayo;
. 2008.
- 53 Corina. Composicion nutricional del alimento balanceado CORICUY. Corina



- . Distribuciones S.A.C. 2016.
- 54 Solórzano J. Evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de reproducción. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista ed. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2014.
- 55 Pedraz F. Evaluación reproductiva de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) procedentes de Arequipa, Cajamarca y Lima.. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista ed. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2001.
- 56 Revilla J. Evaluación de la performance de cuyes suplementados con minerales orgánicos quelados en la fase de reproducción. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista ed. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2011.
- 57 Camino D. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde Lima: Universidad Nacional Agraria – La Molina. ; 2011.
- 58 Moreno A. Producción de cuyes. 2nd ed. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; . 198
- 59 Roca Rey M. Evaluación de Indicadores productivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) . procedentes de Cajamarca, Lima y Arequipa. Tesis de Ing. Zootecnista ed. Lima: UNALM; 2001.
- 60 M. E. Manejo de Pastos Tropicales. II Seminario Internacional de Agrostología en Quito- Ecuador Quito; 2010.
- 61 Hernandez S. Tipos y niveles de Investigacion. ; 2012.
- 62 SENAMHI. <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=apurimac&p>. [Online].; 2021 . [cited 2021 MAYO. Available from: <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=apurimac&p>.
- 63 INEI. IV censo Nacional agropecuario. [Online].; 2012 [cited 2022 mayo. Available from: . <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>.
- 64 Ramos L, Guevara A, Villota M. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes . (*cavia porcellus*), alimentados con alimento balanceado y pasto Aubade *Lolium s.* y forraje de Abutillon. Revista de investigación pecuaria. REVIP. 2013.
- 65 Jiménez R, Bojórquez C, San Martín F, Carcelén F, Pérez A. Determinación del momento . óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. Una suplementación con maíz, trigo y cebada. Rev Inv. Vet. 2000;(45-51).



- 66 Revollo K. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY) Bolivia; . 2009.
- 67 Navidi W. Estadística para ingenieros y científicos México: Ed. Mc Graw Hill; 2006.
- 68 FAO. Producción de cuyes (*Cavia Porcellus*) Estudio FAO; 1997.
- 69 Kouakou N. Effect of a supplementation of *Euphorbia heterophylla* on nutritional meat . quality of guinea pig (*Cavia porcellus* L). *Journal of Meat Science*. 2012; 93(821-826.).
- 70 Higaonna R. Crianza de cuyes. Instituto de Investigación Agraria. INIA, Lima; 2002.
- 71 Chauca. Sistemas de crianza INIAA – CIID Estaciones Experimentales agropecuarias, La . molina, Baños del inca y Santa Ana: Informe Técnico ; 1993.
- 72 Aliaga Rodríguez L. Empadre controlado de cuatro partos versus cinco partos al año . Informe final de trabajo de investigación. Huancayo: Instituto de Investigación de la Facultad de Zootecnia de la UNCP; 2006.
- 73 Aliaga Rodríguez L, Galdos TB. Evaluación de cuyes a base de forraje más concentrado . para el acabado Huancayo - Granja Agropecuaria de Yauris Huancayo; 1979.
- 74 Calderón Y, Cazares I. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia . porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina” Ibarra-Ecuador: Escuela de Ingeniería Agroindustrial; 2008.
- 75 Castro J, Chirinos D. Nutrición y Alimentación de cuyes Huancayo; 1997.
- 76 UNA. Agricultura Lima; 2012.
- 77 Chauca L, Zaldívar M. Algunas apreciaciones sobre la crianza de cuyes en la costa de . Perú. Primera edición ed. Pasto INIPA; 1998.
- 78 Hidalgo V, Montes T, Cabrera P, Moreno A. Crianza de cuyes. Programa de investigación . en carnes UNALM , editor. Lima; 1999.
- 79 INIA. Expediente de validación técnica y económica, nueva raza de cuyes “Inti” Lima: . Instituto Nacional de Innovación Agraria; 2013.
- 80 Ministerio de Agricultura. Plan estratégico de la cadena productiva del cuy. *Cavia*



- . porcellus; 2007.
- 81 Mora BI. Nutrición Animal Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia San José de Costa Rica; 2007.
- 82 Morales T, Gonzales A. Uso del contenido ruminal (alimento no digerido) de vacuno en la ración y su influencia en el incremento de peso en cuyes, en el valle de Huaura Artículo científico. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión; 2013.
- 83 Pirela G, Romero M, Araujo Febres O. Alimentación estratégica con bloques multinutricionales. II. Suplementación de mautas a pastoreo”. Revista Científica FCV.
- 84 Revollo K. Documento guía para productores. Aparato digestivo del cuy; 1995.
- .
- 85 Revollo K. Material de difusión sobre nutrición y alimentación del cuy, Cavia Porcellus Cochabamba; 2003.
- 86 Tscheuschner HD. Fundamentos De Tecnología de Los alimentos España: Edit.Acribia; 1999.
- 87 Vaccaro , Zaldívar. Cuyes: factibilidad de la crianza ; 1977.
- .
- 88 Zaldívar AM. Crianza de cuyes y generalidades. I Curso nacional de cuyes Huancayo: Universidad Nacional del Centro; 1976.
- 89 Acosta P YI. Diferentes Sistemas de Alimentacion en Cuyes de Engorde con insumos alimenticios de la Selva Central. Tesis. UNCP, Huancayo; 2008.



ANEXOS



Tabla 17. Jaula 01 control de peso vivo semanal de cuyes mejorados alimentados con diferentes tratamientos

T	N° cuyes	peso inicial	peso									
			1era semana	2da semana	3era semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	9na semana	10ma semana
T1	1	460	585	690	830	885	975	1015	1120	1190	1235	1320
	2	420	560	670	805	865	950	990	1110	1170	1140	1260
	3	400	520	645	805	865	920	965	1035	1105	1195	1290
	4	575	630	800	945	1030	1080	1115	1190	1280	1330	1450
	5	625	835	925	1055	1100	1165	1210	1315	1395	1435	1530
	6	485	605	740	895	945	1015	1080	1130	1195	1240	1350
	7	410	565	630	765	835	890	915	1025	1075	1115	1240
	8	510	645	740	920	965	1085	1170	1275	1300	1380	1500
T2	1	415	520	630	760	830	900	985	1040	1110	1285	1360
	2	550	685	715	865	930	1020	1120	1175	1260	1300	1400
	3	505	605	730	900	1005	1100	1135	1205	1295	1380	1470
	4	450	590	760	920	1015	1105	1140	1200	1275	1380	1475
	5	425	520	630	750	830	900	985	1040	1110	1160	1240
	6	645	785	875	1005	1060	1175	1230	1335	1430	1490	1580
	7	460	585	805	975	1020	1115	1160	1240	1355	1455	1510
	8	540	665	840	995	1050	1125	1200	1290	1360	1380	1490
T3	1	670	870	960	1140	1160	1210	1280	1360	1505	1525	1565
	2	470	595	680	825	865	885	945	1000	1100	1120	1200
	3	515	635	715	935	1000	1055	1140	1210	1355	1385	1420
	4	600	720	835	1040	1120	1160	1210	1270	1360	1390	1440
	5	500	605	710	920	995	1045	1120	13	1300	1345	1410
	6	620	750	865	1095	1135	1165	1255	1350	1385	1480	1500
	7	580	680	765	960	1005	1060	1150	1245	1360	1395	1445
	8	480	585	695	900	950	1020	1100	1190	1245	1265	1295
T4	1	515	630	750	895	980	1010	1095	1155	1265	1315	1340
	2	410	505	590	735	820	900	945	1025	1085	1155	1195
	3	520	600	670	825	890	920	965	1070	1165	1185	1200
	4	510	610	690	865	945	1005	1085	1145	1230	1300	1320
	5	580	695	775	955	1015	1070	1150	1245	1320	1345	1380
	6	470	560	645	815	855	905	960	1065	1140	1165	1220
	7	420	505	605	735	815	840	935	970	990	1050	1080
	8	520	610	725	870	960	1010	1100	1180	1300	1315	1345
total, n° cuyes	32											

Tabla 18. Jaula 02 control de peso vivo semanal de cuyes mejorados alimentados con diferentes tratamientos

	n° cuyes	peso inicial	peso									
			1era semana	2da semana	3era semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	9na semana	10ma semana
T1	1	400	520	645	805	865	920	965	1035	1105	1195	1290
	2	410	565	630	765	835	890	915	1025	1075	1115	1240
	3	420	560	670	805	865	950	990	1110	1170	1140	1260
	4	460	585	690	830	885	975	1015	1120	1190	1235	1320
	5	485	605	740	895	945	1015	1080	1130	1195	1240	1350
	6	510	645	740	920	965	1085	1170	1275	1300	1380	1500
	7	575	630	800	945	1030	1080	1115	1190	1280	1330	1450
	8	625	835	925	1055	1100	1165	1210	1315	1395	1435	1530
T2	1	415	520	630	760	830	900	985	1040	1110	1285	1360
	2	425	520	630	750	830	900	985	1040	1110	1160	1240
	3	450	590	760	920	1015	1105	1140	1200	1275	1380	1475
	4	460	585	805	975	1020	1115	1160	1240	1355	1455	1510
	5	505	605	730	900	1005	1100	1135	1205	1295	1380	1470
	6	540	665	840	995	1050	1125	1200	1290	1360	1380	1490
	7	550	685	715	865	930	1020	1120	1175	1260	1300	1400
	8	645	785	875	1005	1060	1175	1230	1335	1430	1490	1580
T3	1	470	595	680	825	865	885	945	1000	1100	1120	1200
	2	480	585	695	900	950	1020	1100	1190	1245	1265	1295
	3	500	605	710	920	995	1045	1120	1300	1300	1345	1410
	4	515	635	715	935	1000	1055	1140	1210	1355	1385	1420
	5	580	680	765	960	1005	1060	1150	1245	1360	1395	1445
	6	600	720	835	1040	1120	1160	1210	1270	1360	1390	1440
	7	620	750	865	1095	1135	1165	1255	1350	1385	1480	1500
	8	670	870	960	1140	1160	1210	1280	1360	1505	1525	1565
T4	1	410	505	590	735	820	900	945	1025	1085	1155	1195
	2	420	505	605	735	815	840	935	970	990	1050	1080
	3	470	560	645	815	855	905	960	1065	1140	1165	1220
	4	510	610	690	865	945	1005	1085	1145	1230	1300	1320
	5	515	630	750	895	980	1010	1095	1155	1265	1315	1340
	6	520	600	670	825	890	920	965	1070	1165	1185	1200
	7	520	610	725	870	960	1010	1100	1180	1300	1315	1345
	8	580	695	775	955	1015	1070	1150	1245	1320	1345	1380
Total,												
N°	32											
Cuyes												

Tabla 19. Matriz de datos de Peso Inicial, Peso final, Ganancia de peso vivo, Consumo total de alimento y Conversión alimenticia

Tto	Nº de cuy	peso inicial (g)	peso final (g)	ganancia de peso vivo total (g)	consumo total de alimento (g)	conversión alimenticia
T1	1	460	1320	860	3092	3.59
T1	2	420	1260	840	2982	3.55
T1	3	400	1290	890	2924	3.28
T1	4	575	1450	875	3428	3.92
T1	5	625	1530	905	3777	4.17
T1	6	485	1350	865	3204	3.70
T1	7	410	1240	830	2840	3.42
T1	8	510	1500	990	3447	3.48
T1	1	460	1320	860	3092	3.59
T1	2	420	1260	840	2982	3.55
T1	3	400	1290	890	2924	3.28
T1	4	575	1450	875	3428	3.92
T1	5	625	1530	905	3777	4.17
T1	6	485	1350	865	3204	3.70
T1	7	410	1240	830	2840	3.42
T1	8	510	1500	990	3447	3.48
T2	1	415	1360	945	2832	3.00
T2	2	550	1400	850	3174	3.73
T2	3	505	1470	965	3263	3.38
T2	4	450	1475	1025	3257	3.18
T2	5	425	1240	815	2762	3.39
T2	6	645	1580	935	3632	3.88
T2	7	460	1510	1050	3364	3.20
T2	8	540	1490	950	3437	3.62
T2	1	415	1360	945	2832	3.00
T2	2	550	1400	850	3174	3.73
T2	3	505	1470	965	3263	3.38
T2	4	450	1475	1025	3257	3.18
T2	5	425	1240	815	2762	3.39



T2	6	645	1580	935	3632	3.88
T2	7	460	1510	1050	3364	3.20
T2	8	540	1490	950	3437	3.62
T3	1	670	1565	895	3576	4.00
T3	2	470	1200	730	2615	3.58
T3	3	515	1420	905	3069	3.39
T3	4	600	1440	840	3279	3.90
T3	5	500	1410	910	3040	3.34
T3	6	620	1500	880	3402	3.87
T3	7	580	1445	865	3144	3.63
T3	8	480	1295	815	2896	3.55
T3	1	670	1565	895	3576	4.00
T3	2	470	1200	730	2615	3.58
T3	3	515	1420	905	3069	3.39
T3	4	600	1440	840	3279	3.90
T3	5	500	1410	910	3041	3.34
T3	6	620	1500	880	3402	3.87
T3	7	580	1445	865	3144	3.63
T3	8	480	1295	815	2896	3.55
T4	1	515	1340	825	2792	3.38
T4	2	410	1195	785	2388	3.04
T4	3	520	1200	680	2553	3.75
T4	4	510	1320	810	2730	3.37
T4	5	580	1380	800	2940	3.68
T4	6	470	1220	750	2499	3.33
T4	7	420	1080	660	2281	3.46
T4	8	520	1345	825	2788	3.38
T4	1	515	1340	825	2792	3.38
T4	2	410	1195	785	2388	3.04
T4	3	520	1200	680	2553	3.75
T4	4	510	1320	810	2730	3.37
T4	5	580	1380	800	2940	3.68
T4	6	470	1220	750	2499	3.33
T4	7	420	1080	660	2281	3.46
T4	8	520	1345	825	2788	3.38



Tablas estadísticas

Tabla 20. Estadística descriptiva para Ganancia de Peso Vivo

Descriptivos								
Tratamientos								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	16	881,88	48,369	12,092	856,10	907,65	830	990
T2	16	941,88	76,417	19,104	901,16	982,59	815	1050
T3	16	855,00	58,080	14,520	824,05	885,95	730	910
T4	16	766,88	62,500	15,625	733,57	800,18	660	825
Total	64	861,41	87,815	10,977	839,47	883,34	660	1050

Tabla 21. ANOVA para Ganancia de Peso Vivo

ANOVA GPV					
Tratamientos					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	253942,188	3	84647,396	21,903	,000
Intra-grupos	231881,250	60	3864,688		
Total	485823,438	63			

Tabla 22. Prueba de Tukey para Ganancia de peso vivo

		Tratamientos		
		GPV	N	Subconjunto para alfa = 0.05
				1 2 3
HSD de Tukey ^a	T4		16	766,88
	T3		16	855,00
	T1		16	881,88
	T2		16	941,88
	Sig.			1,000 ,615 1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16,000.

Tabla 23. Estadística descriptiva para consumo de alimento

Descriptivos								
Consumo total de alimento								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	16	3211,75	307,636	76,909	3047,82	3375,68	2840	3777
T2	16	3215,13	283,554	70,888	3064,03	3366,22	2762	3632
T3	16	3127,69	289,129	72,282	2973,62	3281,75	2615	3576
T4	16	2621,38	219,140	54,785	2504,60	2738,15	2281	2940
Total	64	3043,98	367,068	45,883	2952,29	3135,68	2281	3777

Tabla 24 .ANOVA para Consumo de Alimento

ANOVA					
Consumo total de alimento					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3888629,047	3	1296209,682	16,907	,000
Dentro de grupos	4599905,938	60	76665,099		
Total	8488534,984	63			

Tabla 25. Prueba de Tukey para Consumo de Alimento

Consumo total de alimento				
Subconjunto para alfa = 0.05				
	Tratamientos	N	1	2
HSD Tukey ^a	T4	16	2621,38	
	T3	16		3127,69
	T1	16		3211,75
	T2	16		3215,13
	Sig.		1,000	
Duncan ^a	T4	16	2621,38	
	T3	16		3127,69
	T1	16		3211,75
	T2	16		3215,13
	Sig.		1,000	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

Tabla 26. Estadística descriptiva para Conversión Alimenticia

Descriptivos								
Conversión Alimenticia								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínim o	Máxi mo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	16	3,6500	,27809	,06952	3,5018	3,7982	3,30	4,20
T2	16	3,4250	,28636	,07159	3,2724	3,5776	3,00	3,90
T3	16	3,6625	,24187	,06047	3,5336	3,7914	3,30	4,00
T4	16	3,4375	,23629	,05907	3,3116	3,5634	3,00	3,80
Total	64	3,5438	,27938	,03492	3,4740	3,6135	3,00	4,20



Tabla 27. ANOVA para Conversión Alimenticia

ANOVA					
Conversión Alimenticia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,812	3	,271	3,959	,012
Dentro de grupos	4,105	60	,068		
Total	4,917	63			

Tabla 28. Prueba de Tukey para Conversión Alimenticia

Conversión Alimenticia				
Subconjunto para alfa = 0.05				
	Tratamientos	N	1	2
HSD	T2	16	3,4250	
Tukey ^a	T4	16	3,4375	
	T1	16	3,6500	
	T3	16	3,6625	
	Sig.		,060	
Duncan ^a	T2	16	3,4250	
	T4	16	3,4375	
	T1	16		3,6500
	T3	16		3,6625

Sig. ,893 ,893

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

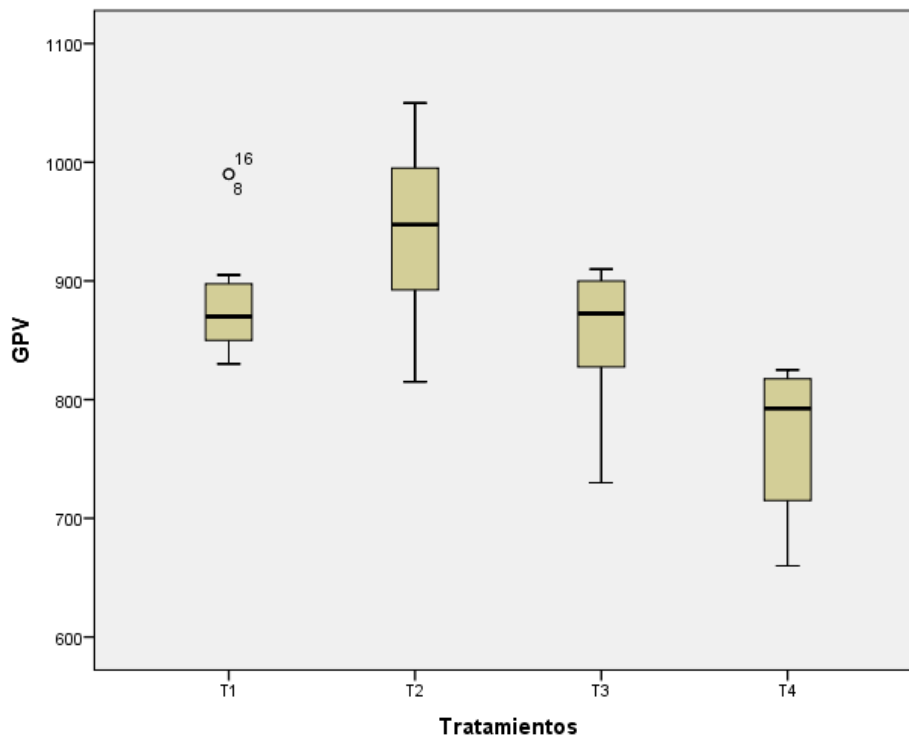


Figura 2. Ganancia de Peso Vivo promedio en diferentes tratamientos

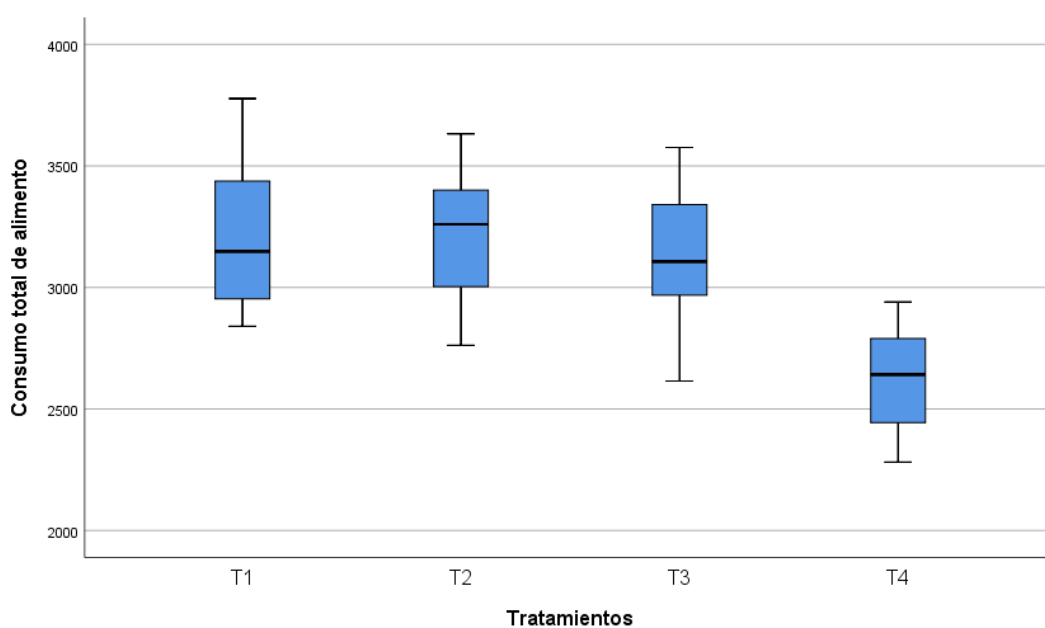


Figura 3 Consumo Total de Alimento promedio en diferentes tratamientos

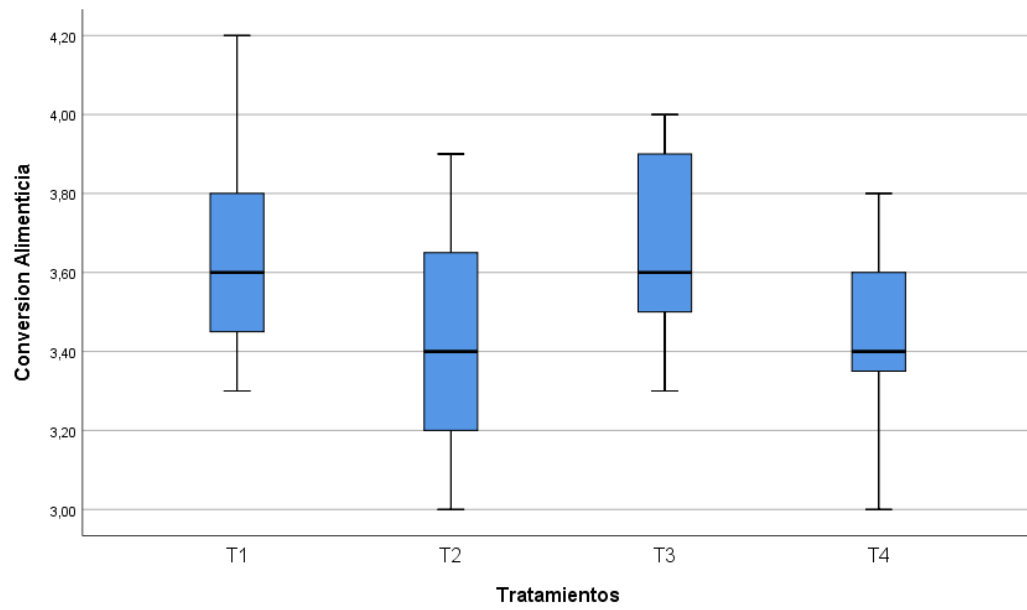


Figura 4. Conversión Alimenticia promedio en diferentes tratamientos

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 5. Limpieza del galpón de cuyes



Figura 6. Selección de cuyes para el inicio del experimento



Figura 7 Peso inicial de los cuyes



Figura 8. Alimentación con forraje Pasto Elefante y alfalfa.



.Figura 9. Peso final de los cuyes

