

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

Alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago Sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) en cuyes recría II

Presentado por:

Salomé Román Carrasco

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“TESIS”

“ALIMENTACIÓN CON ENSILADO DE ALFALFA (*Medicago sativa*) y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR (*scacharum officinarum*) EN CUYES RECRÍA II”

Presentado por: **Salomé Román Carrasco**, para optar el título profesional de:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Sustentado y aprobado el 30 de diciembre del 2019, ante el jurado:

Presidente:


Mtro. MVZ. Max H. Escobedo Enriquez

Primer Miembro:


MVZ. Victor Raúl Cano Fuentes

Segundo Miembro:


Mtro. MVZ. Virgilio Machaca Machaca

Asesor (es) :


MVZ. Valeriano Paucara Ocsa

Agradecimiento:

En primera instancia agradezco a mi Universidad, la cual ha sido responsable de mi formación como profesional y por brindarme la oportunidad para alcanzar esta meta.

A esos verdaderos amigos que han sido un pilar fundamental en la ejecución de mi tesis.

A todos aquellos que me apoyaron directa e indirectamente para lograr este sueño.

¡Gracias totales!



Dedicatoria:

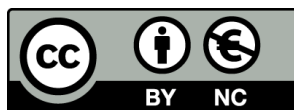
La presente tesis la dedico a mis padres Placida Carrasco Castañeda, Jaime Román Pérez, y a mis hermanos por ser los principales promotores para cumplir mis sueños de terminar esta etapa de mi vida.



“Alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en cuyes recria II”

Línea de investigación: Ciencias Veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons.



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1. Descripción del problema	5
1.2. Enunciado del problema.....	6
1.2.1. Problema General.....	6
1.2.2. Problemas Específicos.....	6
1.2.3. Justificación de la investigación.....	6
CAPÍTULO II.....	8
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	8
2.1. Objetivos de la investigación	8
2.2.1. Objetivo general.....	8
2.2.2. Objetivo específico.....	8
2.2. Hipótesis	8
2.2.3. Hipótesis general.....	8
2.2.4. Hipótesis específicas	9
2.3. Operacionalización de variables.....	9
CAPÍTULO III.....	11
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	11
3.1. Antecedentes	11
3.2. Base teórica.....	15
3.2.1. El cuy	15
3.2.2. Cuy mejorado	16
3.2.3. Recría I o cría:	17
3.2.4. Recría II o engorde.....	17
3.2.5. Nutrición y alimentación	18
3.2.6 Actividad Cecotrófica.....	22



3.2.7. Sistemas de Alimentación	22
3.2.8. Consumo de alimento	23
3.2.9. Ganancia de peso vivo	29
3.3. Definición de Términos.....	31
CAPÍTULO IV	34
METODOLOGÍA	34
4.1. Tipo y nivel de investigación	34
4.2. Diseño de la investigación.....	34
4.3. Población y muestra.....	34
4.3.1. Ubicación	34
4.3.2. La granja	34
4.4. Procedimiento de la investigación	35
4.4.1. Recolección de información	35
4.4.2. Período de Adaptación.....	35
4.4.3. Ganancia de peso vivo (GPV)	35
4.4.4. Índice de conversión alimenticia (CA)	36
4.4.5 . Rendimiento de carcasa (RC)	36
4.4.6. Consumo alimenticio (CoA).....	36
4.7. Material de Investigación.....	37
4.7.1. Descripción de la experimentación.....	37
4.7.2. Procesamiento y análisis de datos.....	38
CAPÍTULO V.....	40
RESULTADOS.....	40
5.1 Análisis de los resultados.	40
5.1.1. Ganancia de peso en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa	40
5.1.2. Consumo de alimento en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa.	42
5.1.3. Conversión Alimenticia en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa	44
5.1.4. Rendimiento de carcasa en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa	46



5.2 Discusión de resultados.....	48
5.2.1. Discusión de resultados para ganancia de peso vivo.	48
5.2.3. Discusión de resultados de la conversión alimenticia.....	49
5.2.4. Discusión de resultados para rendimiento carcasa.....	50
CAPITULO VI	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
6.1. Conclusiones.....	51
6.2. Recomendaciones	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXOS	56



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	31
Tabla 2. Distribución de las unidades de observación por tratamientos	33
Tabla 3. Ganancia de peso vivo de cuyes con las diferentes dietas alimentarias	38
Tabla 4. Consume de alimentos de los cuyes con las diferentes dietas alimentarias.....	40
Tabla 5. Conversión alimenticia de los cuyes con las diferentes dietas alimentarias.....	42
Tabla 6. Rendimiento de la carcasa de cuyes alimentados con diferentes dietas	44



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ganancia de peso con las distintas dietas alimentaria en el tiempo.	39
Figura 2. Ganancia de peso con las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve. ...	40
Figura 3. Consumo de alimento con las distintas dietas en el tiempo.	41
Figura 4. Consumo de alimento de las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.	42
Figura 5. Conversión alimenticia con las distintas dietas alimentaria en el tiempo.	43
Figura 6. Conversión alimenticia con las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.	44
Figura 7. Rendimiento de carcasa con las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.	45



ABREVIATURAS

CA = Conversión alimenticia.

CS = Consumo de alimento.

GPV = Ganancia de peso vivo.

RC: Rendimiento de carcasa.

Pcanal: Peso de la canal (carcasa).

Pbeneficio: Peso del animal al beneficio.

Msnm: metros sobre el nivel de mar.

CV= Coeficiente de variación.

DS = Desviación estándar.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional la demanda de cuy viene incrementándose favorablemente, para mantener dicha demanda, se requiere alimentar a los cuyes con una dieta adecuada (que contenga altos niveles de nutrientes). Este alimento debe ser accesible a los productores (precios bajos), para lograr obtener un margen de ganancia considerable.

En el Perú, uno de los factores de mayor importancia durante el proceso productivo de la crianza de cuyes, es el manejo de su alimentación (éste representa más del 70% de los costos totales de la empresa). Es por ello, que cualquier variación en los costos de alimentación o niveles nutricionales repercute en la rentabilidad y determinan el éxito o el fracaso de este producto (Jacome, V., 2014).

La crianza del cuy se produce generalmente en la sierra a más de 2000 msnm, teniendo una alimentación con forrajes naturales del lugar. Es por ello que, la producción se centraliza en los departamentos de Cajamarca, Cusco, Ancash, Junín, Huánuco, Ayacucho y Apurímac (en estos lugares se producen a gran escala) (Aliaga et. Al, 1984). Aunque, los productores también utilizan granos, cereales y oleaginosas para la alimentación de estos animales. Sin embargo, esta dieta va en descenso, debido a que se están priorizando para el consumo humano, dado que los precios de harinas proteínicas se han incrementado de manera sustancial. Es por esto, la importancia de buscar ingredientes proteicos alternativos que no compitan y/o que sustituyan a granos y oleaginosas que utilizan para el consumo humano.

En consecuencia, los productores de cuyes en el mercado nacional enfrentan grandes dificultades en cuanto a la escasez de alimento y los precios altos de los concentrados (alimento balanceado), situación que los obliga a buscar otras alternativas que ayuden a disminuir costos y así incrementar la productividad. Por lo tanto, se necesita disminuir los costos de la alimentación animal y de manera particular incrementar el contenido proteico de su dieta, llevando a una búsqueda incesante entre productores, técnicos e investigadores, para formular estrategias y desarrollar alimentos con alto contenido de proteína, dado que estos representan entre el 60 a 80% del costo de producción de un kilogramo de carne.

Por las descrito anteriormente, se realizó este estudio con la finalidad de generar información técnica-científica para la mejora de los parámetros productivos de los cuyes en beneficio de los productores, asimismo este estudio aporta información relevante que permitan la toma de decisiones de investigadores y profesionales comprometidos con la producción de cuyes.



Por lo tanto, el aporte del estudio es de carácter social y técnico, ya que, la investigación planteó como objetivo general: “Determinar la influencia de la alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en cuyes de recría II.



RESUMEN

En la presente investigación se evaluó el efecto del ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en cuyes recria II, como alternativa de dieta alimentaria en épocas de escasos de forraje, la investigación se realizó en la granja “killa Pacha” ubicado en Quitasol alta. El ensilado proviene de los residuos de la Industria de licores Donaires del sector de Pachachaca. Se trabajó 60 cuyes mejorados (30 hembras y 30 machos) en la etapa de recria II. El experimento, se realizó en grupo testigo alimentados con solo alfalfa y otro grupo experimental alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña en diferentes proporciones, se pesaron cada 7 días durante 9 semanas. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) al 95 % ($p < 0.05$) para todas las variables dependientes, en el caso de existir diferencias significativas se aplicó la prueba de comparación de medias Tukey. Los resultados indicaron que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$) para la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y consumo de alimento entre el grupo experimental y grupo testigo. El rendimiento de carcasa presentó diferencias significativas ($p < 0,005$), por lo que el grupo testigo (dieta de alfalfa) presentó un rendimiento de $61,07^a \pm 6,54$ superior al grupo experimental (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa) de $56,38^b \pm 6,54$. En conclusión, estos resultados nos indican que la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y consumo de alimento mostraron resultados similares (homogéneas) entre la dieta de alfalfa y la dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar con alfalfa, sin embargo, son diferente en el rendimiento de carcasa. Llegando a las siguientes conclusiones: No existe diferencia significativa en la ganancia de peso y conversión alimenticia de los cuyes recria II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar; existe diferencia significativa en el rendimiento de carcasa y cantidad de alimento consumida de cuyes recria II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar.

Palabras clave: *Alimentación, y ensilado.*



ABSTRACT

In the present investigation, the effect of alfalfa silage (*Medicago sativa*) and sugarcane bagasse (*Saccharum officinarum*) in guinea pigs recria II was evaluated, as an alternative to food diet in times of forage scarcity, the investigation was carried out on the farm "Killa Pacha" located in Quitasol Alta. The silage comes from waste from the Donaires liquor industry in the Pachachaca sector. 60 improved guinea pigs (30 females and 30 males) were worked in the rearing stage II. The experiment was carried out in a control group fed only alfalfa and another experimental group fed with alfalfa silage and cane bagasse in different proportions, they were weighed every 7 days for 9 weeks. A completely randomized design (DCA) was applied and an analysis of variance (ANOVA) was performed at 95% ($p < 0.05$) for all dependent variables, in the case of significant differences, the Tukey mean comparison test was applied. The results indicated that there are no significant differences between the treatments ($p > 0.05$) for live weight gain, feed conversion and feed consumption between the experimental group and the control group. Carcass yield presented significant differences ($p < 0.005$), so that the control group (alfalfa diet) presented a yield of $61.07a \pm 6.54$ higher than the experimental group (diet of sugarcane bagasse silage and alfalfa) of $56.38b \pm 6.54$. In conclusion, these results indicate that live weight gain, feed conversion and feed consumption showed similar (homogeneous) results between the alfalfa diet and the sugarcane bagasse silage diet with alfalfa, however, they are different in carcass performance. Reaching the following conclusions: There is no significant difference in the weight gain and feed conversion of guinea pigs recria II fed with alfalfa silage and sugarcane bagasse; There is a significant difference in the carcass yield and the amount of feed consumed of guinea pigs rearing II fed with alfalfa silage and sugarcane bagasse.

Keywords: *Food, and silage*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En nuestro país la crianza de cuy se ha desarrollado al compás de las diferentes etapas históricas por las que atravesó nuestro país, pues existen referencias de su utilización en diversas crónicas que se conservan en las principales bibliotecas de la nación (Aliaga, 1995). El cuy fue utilizado desde tiempos ancestrales, no solo como alimento humano sino como medicamento para algunas enfermedades como la indigestión, o para curar algunas heridas (Chauca, 1996). Para la crianza de cuy se tener en cuenta diverso factores: Tamaño de explotación (el cual depende del mercado), disponibilidad del alimento forraje y balanceado, mano de obra y costos de producción, con el objetivo de dar confort al animal y protegerlo de los depredadores (Traverso, 2006). Siendo, esencial el tipo de alimentación que se brinda al cuy. Sin embargo, durante los últimos años, los productores de cuyes en el mercado nacional enfrentan grandes dificultades en cuanto a la escasez de alimento y los precios altos de los concentrados, situación que los obliga a buscar nuevas alternativas que ayuden a disminuir costos e incrementen su productividad. Debido a que el tipo de dieta es definitivo para lograr una buena producción (Patricio, 2002).

Por otro lado, el bagazo es el residuo obtenido a partir de la fabricación de azúcar y representa el 28% de la caña que se procesa. Presentando un contenido nutricional de 45% de fibra, 2-3% de sólidos solubles y 50 % de agua. Este subproducto es desechado totalmente, y por lo general no es utilizado para la producción de pulpa, papel o tableros, debido a serios inconvenientes asociados al incremento en los consumos de los aditivos empleados y en la calidad del producto terminado (Carvajal, 2018). Sin embargo, este puede ser aprovechado como complemento parcial en la alimentación de cuy.

Para la explotación de cuyes, como se ha mencionado anteriormente, el manejo de la alimentación es primordial para el proceso productivo, este representa más del 70% de los costos totales. Por lo tanto, para elaborar una dieta para la alimentación de cuyes, es

necesario tomar en cuenta determinados aspectos como la disponibilidad de materias primas, y estas deben ser aquellas no usadas en la alimentación del hombre, dado que no favorece a su rentabilidad por incrementar los costos. Además, se debe tener en cuenta las variaciones en los niveles nutricionales y costos de alimentación, dado que repercute en la rentabilidad determinando el éxito o el fracaso de la dieta desarrollada (Jacome, 2004).

1.2. Enunciado del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el efecto de la alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en el desarrollo de cuyes recría II?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la ganancia de peso a base de una alimentación con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar en cuyes recría II?
- ¿Cuál es conversión alimenticia de los cuyes recría II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar?
- ¿Cuál es el rendimiento de carcasa de cuyes recría II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar?
- ¿Cuál es la cantidad de alimento consumida en cuyes alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar en cuyes recría II?

1.2.3. Justificación de la investigación

En los últimos años, se ha incrementado favorablemente la demanda de cuy a nivel nacional e internacional. Para mantener o incrementar la producción de cuy se requiere alimentarlos con una dieta adecuada, es decir, con altos niveles de nutrientes. Sin embargo, el incremento de precio de este tipo de alimentación ha reducido las ganancias de los productores.

Es por ello, que se hace necesario disminuir los costos de la alimentación animal y de manera particular mantener el valor nutricional (proteínas, fibra, etc.) de esta dieta. Por ello, se ha tomado en una búsqueda incesante entre productores y técnicos, dado que la alimentación del cuy representa entre el 60 a 80% del costo de producción de un kilogramo de carne. En la actualidad el uso de subproductos obtenidos de diversos procesos alimentarios, pueden ser utilizados para la alimentación de los animales, reduciendo así los costes de alimentación y manteniendo el valor nutricional de la dieta. Una alternativa es el uso del bagazo de caña de azúcar que no es aprovechada en el desarrollo de nuevos alimentos para animales, de esta manera se reduciría la contaminación producida por este subproducto y permitiría reducir los gastos en la dieta del cuy. Además, permitiría generar un margen de ganancia considerable a los productores, es por eso que el presente trabajo de investigación aportará las herramientas necesarias para determinar la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y consumo de alimento en los cuyes recria II, en el valle de Abancay.

Por las consideraciones anteriores se ha planteado este estudio, con la finalidad de mejorar los parámetros productivos de cuy recria II generando un aporte de carácter social y una línea base para investigaciones futuras en beneficio de los productores, profesionales e investigadores.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Objetivos de la investigación

2.2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en el desarrollo de cuyes recría II.

2.2.2. Objetivo específico

- Determinar la ganancia de peso a base de una alimentación con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar en cuyes recría II.
- Conocer la conversión alimenticia de los cuyes recría II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar.
- Cuantificar el rendimiento de carcasa de cuyes recría II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar.
- Evaluar la cantidad de alimento consumida en cuyes alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar en cuyes recría II.

2.2. Hipótesis

2.2.3. Hipótesis general

La producción de cuyes basado en la alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) permitirá mejorar el desarrollo de los cuyes recría II.

2.2.4. Hipótesis específicas

- La alimentación con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña (*Saccharum officinarum*) aumenta la ganancia de peso en cuyes recría II.
- La dieta con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) mejora la conversión alimenticia en los cuyes recría II.
- El rendimiento de carcasa se incrementa con la alimentación de ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en cuyes de recría II.
- Los cuyes de recría II alimentados con ensilado de alfalfa (*Medicago sativa*) y bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) aumentan su consumo.

2.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición (Instrumento)	Operacional	Indicadores
V. Independiente			
A - Ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa	Cantidad de alimento consumido		Kg
B - Alfalfa	Cantidad de alimento consumido		Kg
V. Dependiente			
Ganancia de peso vivo.	Registro de peso vivo alcanzados de los cuyes recría II.		Kg
Conversión alimenticia.	Registro de la proporción que realiza el cuy en transformar el alimento en peso vivo.		Relación: Consumo de Alimento/ganancia de peso
Rendimiento de carcasa.	Calidad de la carcasa, que incluye cabeza, patitas y riñones.		Porcentaje

Consumo alimentos.	de	Registro del alimento ofrecido menos la materia seca del alimento residual	g / día / cuy
-----------------------	----	--	---------------

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1. Antecedentes

a) Cayetano J (2019) estudio “los principales parámetros técnicos y económicos de cuatro genotipos de cuyes mejorados sometidos a dos sistemas de alimentación (integral y mixto) en la etapa de crecimiento - engorde. Se trabajó con 96 cuyes machos recién destetados (14 días) pertenecientes a los genotipos: Cieneguilla – UNALM, Perú – INIA, Cuy GIVITA/Mantaro/UNMSM e Inkacuy- UCSS; con un peso promedio general de 364.3 g después de la etapa pre-experimental. Las dietas peletizadas, así como el agua fueron ofrecidos ad libitum durante ocho semanas, mientras que el forraje (chala) solo se suministró a los tratamientos mixtos. El modelo estadístico empleado fue un DCA con arreglo factorial de ocho tratamientos y cuatro repeticiones, donde los factores fueron por una parte el genotipo y por otra el sistema de alimentación (mixto e integral). Los resultados indican que, a nivel de genotipos, Cieneguilla, Cuy G e Inkacuy, registraron mejores pesos y ganancias de peso ($P < 0.05$). Finalmente, sobre la retribución y mérito económico todos los tratamientos estuvieron muy parejos para la forma de ganancia por unidad cuy, con ligeras ventajas para los tratamientos que usaron el sistema integral en los genotipos Cuy G (T6) e Inkacuy”.

b) Toros B. y otros (2017), evaluaron “los indicadores productivos y económicos al incluir en la dieta de cuyes a diferentes porcentajes de bagazo de caña a la alfalfa, se utilizó 48 animales durante 30 días de edad empleando un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos con 12 repeticiones cada uno. Los tratamientos consistieron en la inclusión de bagazo de caña en la ración alimenticia en porcentajes de 5%(T1), 10% (T2), 15% (T3) y 0% (T4). Para el análisis estadístico emplearon la prueba de comparación múltiple de medias, la de Bartlett para la homogeneidad de las varianzas y la de Kolmogorov-Smirnov para comprobarla normalidad de los datos aplicando el software Statistic Versión. 10 para Windows. Se registraron el peso inicial, peso final, ganancia de peso, conversión alimentaria,



consumo total, así como los indicadores económicos costo por animal, costo total, venta por animal, venta total, beneficio por animal y beneficio total. En las variables productivas se reflejaron diferencias significativas entre los tratamientos, favoreciendo al tercero (T3) con los mejores resultados, algo similar ocurrió para las variables restantes. Se concluyó que la inclusión de bagazo de caña al 15% mejoró el comportamiento de los indicadores productivos evaluados, y abarató los costos de la ración, superando a los restantes en las ventas y beneficios”.

c) Huaman D. (2017) determinó “el rendimiento de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú, con tres sistemas de alimentación (T1=alfalfa, T2=concentrado y T3=alfalfa + concentrado). Para ello utilizaron 45 cuyes machos raza Perú, destetados a los 12 días; durante el periodo de 8 semanas de edad, distribuidos bajo el Diseño Experimental Bloque Completamente Aleatorio (DBCA). Los mejores resultados del rendimiento de carcasa, ganancia e incremento de peso se encontraron para el T3, T1 y T2, estos presentaron diferencias significativas ($F < .0001$) entre tratamientos. Por lo que, una dieta de alfalfa más concentrado incrementa el rendimiento de carcasa en cuyes machos de raza Perú”.

d) Collado (2016), estudio “tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la raza Perú. Se utilizaron 42 cuyes machos destetados, distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones. Emplearon un diseño de bloques completos al azar con análisis grupal y 7 unidades experimentales de seis animales por unidad. Los tratamientos fueron: (T1) Alimentación mixta (Alfalfa + alimento balanceado), (T2) una dieta de balanceado con ingredientes (Afrecho de trigo + harina de soya + harina de maíz) y (T3) Alimentación en base a forraje (Alfalfa). Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y la relación beneficio-costo. Se encontraron diferencias significativas en la ganancia en peso (T1: 7,06; g/animal/día y T3:4,14 g/animal/día); y la conversión alimenticia (T2: 5,0 y T1: 9,0), donde se observó una mejor conversión alimenticia para la raza Perú con el sistema de alimentación basado en la dieta balanceada. En cuanto a la mayor rentabilidad económica, según los indicadores beneficio/costo, se alcanzaron al utilizar el T1. Se concluye que el sistema de alimentación Mixto en la raza Perú, tiene potencial para incrementar el rendimiento productivo”.



e) Yañez M. (2013), investigó “la influencia de diferentes dietas, que variaban el porcentaje de bagazo de caña de azúcar al 5%, 10% y 15% como sustituto del forraje de alfalfa en engorde para cuyes, evaluando los cambios que produce sobre las variables productivas como: incremento de peso, consumo de alimento (forraje de alfalfa + bagazo de caña), conversión alimenticia, índice de mortalidad, relación costo - beneficio. Se aplicó un diseño de bloques completo al azar, donde se probaron tres tratamientos (T1 - 5% de bagazo de caña de azúcar + 95% de forraje de alfalfa; T2 - 10% de bagazo de caña de azúcar + 90% de forraje de alfalfa y T3 - 15% de bagazo de caña de azúcar + 85% de forraje de alfalfa) y un control (T4 - 100% de forraje de alfalfa, como tratamiento testigo) con cuatro repeticiones por tratamiento. La unidad experimental estuvo conformada por cuatro cuyes, en total se utilizaron sesenta y cuatro cuyes machos sin castrar destetados de entre 15 y 21 días que después de un periodo de adaptación de 2 semanas, el ensayo que duró 10 semanas. De los resultados obtenidos se establece al final de la investigación que el T3 mejora el incremento de peso en el proceso global de engorde, y presenta un índice de conversión alimenticia de 4,79 Kg/1 Kg; seguido del T4 (testigo) con un índice de conversión alimenticia de 4,60 Kg/1 Kg; siendo los tratamientos más eficientes en la conversión alimenticia. El T3 presenta el consumo total de alimento más alto, lo que representa una disminución del costo final de producción en el transcurso de la etapa de engorde de los cuyes”.

f) Sihuacollo E. (2013), determinó “la ganancia de peso, factor de conversión alimenticia y energía digestible después de haber consumido el alimento balanceado, el análisis sensorial y la rentabilidad económica en el manejo de la producción de cuyes. La investigación aplicó diseño completamente al azar (DCA), con un arreglo factorial de 4 (raciones) x 2 (sexos) y 4 réplicas con un total de 32 unidades experimentales, obteniendo ocho tratamientos (T1-T8). Se determinó la ganancia de peso, conversión alimenticia, digestibilidad, análisis sensorial y el costo económico. Se obtuvo los siguientes resultados, la mejor ganancia de peso se reportó en los cuyes alimentados con la mezcla T5 con un valor de 711.00 g/animal, frente a los cuyes alimentados con la mezcla comercial (testigo) tratamiento T7 y T8 con 647.50 y 596.25 g/animal. La mejor conversión alimenticia fue a favor de los cuyes que recibieron el T5, frente a los cuyes que recibieron la ración comercial (testigo) tratamiento T7 y T8. Para coeficiente de digestibilidad para materia seca el tratamiento T5 obtuvo 70.51% mayor T7.



El análisis sensorial determinó que T1, T2, T4 y T5, tienen un color bueno (rojo, pálido y brillante), con un olor ligero, con una textura donde la carne es suave, estos resultados serían indicativos de la importancia de los alimentos concentrados porque mejoran el rendimiento de la canal y calidad de la misma. En costo económico indica la mayor rentabilidad para el T1 con 27.60% seguido de los tratamientos T2, T5 y T4”.

g) Imba E. y Tallana L., (2011) determinaron “la aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*). Se realizaron 6 tratamientos (T1= bagazo de caña al 10%, T2=bagazo de caña al 20%, T3=rastrojo de maíz al 10%, T4=rastrojo de maíz al 20%, T5=tamo de cebada al 10% y T6=tamo de cebada al 20%, teniendo como Factor A (bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada) y Factor B (10 y 20%). El diseño experimental consistió en un diseño con arreglo factorial AxB con cuatro repeticiones y seis tratamientos. Se realizó el análisis de varianza para cada variable (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y análisis organoléptico) y al detectar diferencia significativa se utilizó la prueba de Duncan al 5% para los tratamientos. Como resultados se obtuvo que el T2 presentó un mayor incremento de peso, consumo de alimento y mejor conversión alimenticia”.

h) Avalos C. (2010), analizó “la utilización de la caña de azúcar fresca y picada al incorporarlo en 20, 40, 60 y 80% respecto a un tratamiento testigo conformado solo por alfalfa, realizándose cinco tratamientos con cuatro repeticiones, teniendo un total de 20 animales como unidades experimentales y aplicando un diseño completamente al azar (DCA). Los resultados obtenidos en cuanto a la ganancia de peso demuestran que los animales en esta etapa pueden ganar un peso de 8.84 g/animal/día cuando no se añade caña (alfalfa 100%) y gana 8.63g/animal/día cuando se sustituye la alfalfa con 20% de caña (alfalfa 80%). Para el consumo de alimentos en base a una ración que varió de 160 a 40 g/animal/día en forraje fresco, se pudo registrar un consumo de alfalfa en materia seca de 3554 g cuando los cuyes no consumieron caña de azúcar fresca y picada (46.8 g MS/animal/día), para los cuyes del grupo testigo (100% alfalfa) los consumos de caña aumentaron de 640 g a 2439 g de caña de azúcar picada, lo que demuestra que los animales llegan a deglutir al menos entre 8.42 a 32 g MS/día con 20 y 80% de inclusión de caña picada en la ración diaria y el consumo de MS por concepto de balanceado se incrementó de 0 g en el testigo a 27.10 g MS para los cuyes que estuvieron



bajo un régimen de alimentación con el 20% de alfalfa y 80% de caña de azúcar fresca y picada. Para la conversión alimenticia la mejor eficiencia se presenta en los ejemplares del tratamiento sin caña picada, pues los cuyes de este grupo únicamente requirieron de 5.29 kg de MS para convertir un kg de ganancia de peso, valor que no difiere con la conversión del tratamiento 20% de caña de azúcar fresca y picada”.

i) Rojas E. (2009) determinó “el nivel óptimo de inclusión de melaza de caña de azúcar en el concentrado, suministrado a cuatro líneas de 4 líneas de cuyes, en función al comportamiento biológico y económico. Se utilizaron 16 cuyes hembras de las líneas (Perú, Andina, Inti y criollo) de 28 días de edad, con un peso promedio de 320 g. Los animales fueron alimentados con 4 niveles de melaza de caña de azúcar (0, 7, 14, Y 21 %), distribuidos bajo un diseño en bloque completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 4 x 4. Se brindó 200g de forraje verde (Pasto nudillo) más 50g de concentrado por animal/día. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las variables respuestas, en función a la línea y el nivel creciente de inclusión, observándose una superioridad del 14% de inclusión de melaza de caña de azúcar sobre los demás tratamientos, en donde la línea Perú presenta mejores comportamientos para las variables en estudio en referencia a las demás líneas”.

3.2. Base teórica

3.2.1. El cuy

“El cuy o cuye es un animal originario de los andes americanos, conocido como, cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, se considera un animal nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío. Los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva”. El peso al nacer depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de 8 años. Su explotación es conveniente por 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad. (Montes T., 2012)



Taxonómicamente (clasificación zoológica) el cuy pertenece al (Montes T., 2012):

Reino : Animal
 Rama : Vertebrados
 Clase : Mamíferos
 Orden : Rodentia
 Familia : Caviidae
 Género : *Cavia*
 Especie : *cavia porcellus*

Según la clasificación zootécnica se tiene: según categorías o etapas (lactante, recría y reproductor), según calidad genética (cuy silvestre, cuy criollo y cuy mejorado), según conformación (cuy tipo A y cuy tipo B), según forma de pelaje (tipo 1, tpo 2, tipo 3 y tipo 4), según color de pelaje (colores claros y colores oscuros) y según línea de producción (cuy de carne y cuy de fantasía) (Montes T., 2012).

3.2.2. Cuy mejorado

“El cuy mejorado es aquel cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético. Es precoz por efecto de la selección. En los países andinos es conocido como peruano”.

“En el Perú, los trabajos sobre el cuy se iniciaron en 1966, con la evaluación de germoplasma de diferentes ecos tipos muestreados a nivel nacional. En 1970, en la estación experimental agropecuaria La Molina del INIAA, se inició un programa de selección con miras a mejorar el cuy criollo en todo el país. Los animales se seleccionaron: por su precocidad y prolificidad, y se crearon las líneas Perú, Andina e Inti de cuyes mejorados”.

Línea Perú. Es el cuy criollo después de un proceso de mejoramiento genético, conocido en los países andinos como peruano mejorado.

Es una raza pesada con desarrollo muscular marcado, de alta precocidad, puede alcanzar su peso de comercialización entre las 8 y 9 semanas, su prolificidad promedio es de 2,61 crías por parto, son de pelaje tipo 1, de color rojo puro (alazán) o combinado con blanco. Se adaptan en la costa y en la sierra hasta los 3500 msnm.

Responde bien cuando se alimenta constantemente de pasto verde y una suplementación de concentrado logrando incremento de peso y una mejor conversión alimenticia (Yáñez M., 2013). “Puede presentar un índice de conversión alimentaria de 3,81 si los animales son alimentados en condiciones óptimas; su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto”.

Línea Andina. Se caracteriza por presentar un pelaje de color blanco y su alta prolificidad (mayor número de crías por camada) promedio 4 cría por parto, en las hembras el celo es rápido. Se adaptan en la costa y en la sierra, desde el nivel del mar hasta los 3500 msnm. Pero presentan problemas reproductivos en climas con 28° C o más (Yáñez M., 2013). Tiene una mayor frecuencia de presentación del celo post partum (84%).

Línea Inti. “Seleccionada por su precocidad corregida por el número de crías nacidas, es la que mejor se adapta a nivel de productores logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza en promedio un peso de 800 g a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3,2 crías por parto. Predomina en el pelaje el color bayo (amarillo) entero o combinado con blanco”.

3.2.3. Recría I o cría:

“Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 4a semana de edad. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recría. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 %)” (Avalos C., 2010).

3.2.4. Recría II o engorde

“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” (Avalos C., 2010).

Moncayo (2002), citado en (Avalos C., 2010), menciona que “estos cuyes responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14%). Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa. Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos”.

3.2.5. Nutrición y alimentación

3.2.5.1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva

“El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional que realiza la fermentación bacteriana y la cecotrofia para reutilizar el nitrógeno” (Chauca L., 1997).

“Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo” (Esquivel J., 1994).

“Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo” (Villegas C., 1993).

Su aparato digestivo está conformado por la boca, lengua, glándulas salivales, faringe, esófago, estómago, páncreas, hígado (vesícula biliar), intestinos delgado, grueso, ciego, recto y ano. “En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción” (Esquivel J., 1994).

“La ingesta no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, siendo en el ciego donde demora 48 horas. La celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra” (Villegas C., 1993).

“En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, aquí son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas y otros microelementos” (Esquivel J., 1994).

“Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana” (León J., 2015).

“Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano” (Rico E., 1995).

3.2.5.2. Necesidades nutritivas 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 (Chauca L., 1997). En este contexto, el conocimiento de los requerimientos nutritivos nos permitirá elaborar alimentos balanceados que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción” (Gómez C. & Vergara V., 1994).

“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” (Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), 1996).

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (National Research Council (NRC) & National Academy Of Sciences (NAS), 1995) para animales de laboratorio son utilizados en la formulación del alimento balanceado de cuyes mejorados genéticamente. Sin embargo, aún no se conoce las necesidades de muchos nutrientes de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), 1996).

“Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción” (Caycedo A., 2000).

“Se han realizado diferentes investigaciones tendentes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína, así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros” (Caycedo A., 2000).

3.2.5.3. Fibra

Jácome (2004), mencionado por (Collado K., 2016), indica que la fibra representa la parte estructural de las plantas y pueden constituir una fuente importante de energía. “Es un componente cuantitativamente importante en los piensos de cuyes; y constituye el principal sustrato energético para la flora microbiana residente en el ciego. Retarda el paso del

contenido alimenticio a través del tracto digestivo, favoreciendo la digestibilidad de otros nutrientes.

El aporte de fibra esta dado básicamente por el consumo de forrajes; el porcentaje de fibra requerido para la preparación de balanceado puede ser desde 8 – 18%. Los cuyes responden eficientemente a dietas altas en energía, alcanzando mayor ganancia de peso y mejor conversión alimenticia. El exceso de energía puede provocar una deposición exagerada de grasa que puede perjudicar el desempeño reproductivo”.

3.2.5.4. Energía

“Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo” (Caycedo A., 2000).

3.2.5.5. Necesidades de Grasa

“El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis” (National Research Council (NRC) & National Academy Of Sciences (NAS), 1995).

3.2.5.6. Necesidades de Agua

“La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo , los

cuyes de recría requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C”. (Caycedo A., 2000).

3.2.5.7. Necesidades de Minerales

“Los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro son necesarios para el cuy, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesarios el hierro, magnesio, cobre, zinc y yodo. El cobalto es probablemente requerido para la síntesis intestinal de vitamina B12, si la dieta no la contiene, es de importancia en la actividad de cada elemento la relación Ca: P de la dieta; al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales producía una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortalidad” (PerúCuy, 2009).

3.2.5.8 Actividad Cecotrófica

“La cecotrófia es un proceso digestivo poco estudiado; se han realizado estudios a fin de caracterizarla. Esta actividad explica muchas respuestas contradictorias halladas en los diferentes estudios realizados en prueba de raciones. Al evaluar balanceados con niveles proteicas entre 13 y 25 %, que no muestran diferencias significativas en cuanto a crecimiento, una explicación de tales resultados podría tener su base en la actividad cecotrófica. La ingestión de las cagarrutas permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como permite reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado” (FAO,2009).

3.2.5.9. Sistemas de Alimentación

“Indica que los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación” (Monografías.Com, 2009), los cuales se describen a continuación:



3.2.5.10. Alimentación con forraje

“El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. 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. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/ día los pesos finales alcanzados fueron 1 039 g, siendo sus incrementos totales 631 g” (FAO, 2009).

3.2.5.11. Alimentación mixta

“La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje” (FAO, 2009).

3.2.6. Consumo de alimento

“La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasa y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables; sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo” (FAO, 2009)

“Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1ª a la 2ª semana en un 25,3 %, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna” (FAO, 2009).

3.2.6.1. Forrajes

“En cuyes alimentados a base de forraje no se debe cambiar bruscamente su dieta, ya que una desadaptación provoca una destrucción de la flora intestinal, por lo que la sustitución debe realizarse en forma paulatina. Biblioteca Agropecuaria (2007), recomienda proporcionar a los cuyes forraje verde o sobrantes de cocina todos los días, ya que son fuente de vitamina C, indispensables para sus funciones vitales.

Los cuyes deben consumir forraje verde por dos razones: La una, porque incentiva la acción bacteriana degradante de la celulosa en el ciego del intestino y la otra porque es un aporte de celulosa, como estabilizador de las funciones digestivas y aporte de nutrientes, además señala que la alfalfa es considerada ideal para la alimentación del cuy, debido a su composición bromatológica en la cual se encuentran elementos nutritivos indispensables para el normal desenvolvimiento biológico del cuy.

La alfalfa lo mismo en forraje verde que en heno, puede administrarse sin temor de causar trastornos intestinales, siempre que el animal haya sido acostumbrado paulatinamente a este alimento. La gran cantidad de materia aprovechable que contiene la alfalfa permite asociarla con otros alimentos pobres en nitrógeno (N), la paja, por ejemplo, cuya mezcla en partes iguales basta para el sostenimiento de los animales, como cuyes, que no producen ningún trabajo” (Chauca L. & Zaldivar M., 2002).

3.2.6.2. La alfalfa

Clasificación científica

- Reino : *Plantae*
- División : *Magnoliophyta*
- Clase : *Magnoliopsida*
- Subclase : *rosidae*
- Orden : *Fabales*
- Familia : *Fabaceae*
- Subfamilia : *Faboideae*
- Tribu : *rifolieae*
- Género : *Medicago*
- Especie : *Medicago sativa*
- Nombre binomial: *Medicago sativa*

La alfalfa, cuyo nombre científico es *Medicago sativa*, “es una planta utilizada como forraje, y que pertenece a la familia de las leguminosas. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada”. Llega a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 4,5 metros. De esta manera, la planta es especialmente resistente a la sequía.

Como todas las leguminosas, sus raíces poseen nódulos conteniendo las bacterias *Sinorhizobium meliloti*, con habilidad de fijar nitrógeno, produciendo alimento alto-proteico, sin importar el nitrógeno disponible en el suelo. Su habilidad fijadora de nitrógeno (incrementando el N del suelo) y su uso como forraje animal mejora la eficiencia de la agricultura.

Considerada la reina de las leguminosas, requiere de temperaturas altas y clima seco en verano, siendo España y Argentina dos de los lugares mejores del mundo para su producción.

3.2.6.3. Características organolépticas

La alfalfa es la planta forrajera por excelencia. Como fuente de alimentación animal, posee excelentes propiedades nutritivas, entre las que destacan:

Alto contenido en proteínas. La alfalfa, a diferencia de las harinas de carne, aporta una gran cantidad de proteína vegetal, aspecto que redundará en la salud de los animales y las personas. La alfalfa se considera la gran alternativa verde para la alimentación animal.

Elevado contenido de otros elementos nutritivos como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, boro, azufre, molibdeno, magnesio, etc.

Riqueza en fibra: El aporte de fibra, a la alimentación animal, depende del tamaño de la partícula del producto suministrado.

Los componentes de la fibra son fermentables por la flora microbiana del rumen e intestino grueso de los animales rumiantes. Esto provoca que la digestibilidad de éstos sea, en general, elevada.

3.2.6.4. Ventajas

- Alto rendimiento UFL (unidad forrajera leche) sobre materia seca.
- La alfalfa tiene un excelente contenido de minerales y la mayor concentración se da cuando la alfalfa está entre botón floral y 10% de floración. Es importante en el aporte de calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro y azufre.
- Gran cantidad de aminoácidos, Betacaroteno y vitaminas C, D, E y K.
- Alta digestibilidad de su Fibra Neutro Detergente (FND): las vacas lecheras en lactación comerán más materia seca y producirán más leche cuando se alimenten con forrajes que tienen más alta digestibilidad de la FND.
- La adición de alimentos voluminosos en la ración de los rumiantes es esencial para estimular el rumen y mantener la salud de estos.

3.2.6.5. Caña de azúcar

“La caña de azúcar y sus subproductos se utilizan ampliamente en la alimentación de los rumiantes pero para obtener buenos resultados se requiere una suplementación equilibrada y manifiestan que se debe considerar algunos criterios en la suplementación: Establecer un ecosistema en el rumen; equilibrar los nutrientes necesarios con otros para satisfacer las necesidades de producción” (Preston R., 2003)

“Una hectárea de caña entera con un rendimiento de 60 toneladas cosechada a razón de una tonelada diaria rinde 154 kg de hojas, 400 kg de guarapo y 400 kg de bagazo, es decir el subproducto fibroso representa alrededor del 50 % del total de caña procesada, mientras los tallos prensados conjuntamente con el cogollo y otros alimentos pueden abastecer a 25 y 30 novillos, vacas gestadas bueyes; pudiéndose emplear hasta el 55 % de materia seca, Sobrepasantes” (Chauca L. & Zaldivar M.,2002).

3.2.6.6. Bagazo de caña

Utilización del bagazo de Caña de Azúcar en la alimentación animal

El bagazo es el residuo del proceso industrial de fabricación del azúcar, siendo el remanente de los tallos de caña después de ser extraído el jugo azucarado que ésta contiene por los molinos del ingenio; se divide en bagazo integral, y éste a su vez en medula o meollo y fibra verdadera (Yáñez M., 2013).

Los alimentos obtenidos de los residuos fibrosos de la caña de azúcar y otros cultivos se utilizan en la alimentación de los rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) con buenos resultados cuando se complementan adecuadamente; aunque el uso en animales mono gástricos (cerdos, aves y conejos) está limitado por su elevado contenido de fibra bruta y por su escaso valor en proteína, lo que compromete infortunadamente el valor nutritivo de los mismos.

Por este motivo la ración tradicional de los monogástricos, e incluso la de muchos rumiantes, está compuesta mayoritariamente por cereales y granos proteicos, lo que establece una trágica e insostenible competencia con la alimentación del hombre. Todo ello hace que la búsqueda de alternativas que promuevan el uso de materias primas que no compitan con la alimentación del hombre sea una imperiosa necesidad (Cabello, A., 1986).

Son variados y múltiples estudios que se han efectuado para determinar el valor nutritivo del bagazo en la alimentación de bovinos, y la conclusión inferida y en esas investigaciones converge en que el bagazo más que considerándosele como un alimento propiamente dicha, se le debe incluir en las dietas como una fuente de volumen o como vehículo de los otros ingredientes, sobre todo en aquellas dietas líquidas o semilíquidas, tendientes a tener una alta velocidad de paso a través del tracto gastro intestinal, como sucede en la mezcla de la melaza de caña, como sugerirían los datos de los. (Pedraza R. 2000).

Una de las principales causas por las que el bagazo de caña tiene un bajo nivel nutritivo y es de su elevado contenido FDN el cual es de 81 %. La digestibilidad de la fibra cruda es de 36% (Perú cuy 2009).

Una prueba en vitro en la que se comparó la digestibilidad de la celulosa del bagazo con la torta del algodón se encontró un 25 y 80 % para bagazo y harinolina respectivamente. Sin embargo, es posible mejorar la digestibilidad de bagazo hasta

20 % mediante tratamiento con una solución acuosa de 2,5 % de hidróxido de sodio (51,52). Esta práctica lamentablemente no resulta económica por el alto costo de hidróxido de sodio (Cabello, A., 1986).

El bagazo se ha utilizado como sustituto de forraje en dietas en el ganado lechero. Se ha encontrado por ejemplo la producción no se afecta al comparar una dieta convencional de pasto y concentrado, con otra, aunque el bagazo formaba hasta 25 % de la ración.

Trabajos efectuados en ganado de carne indican que es factible el uso de bagazo como ingrediente en la ración, siempre que esta vaya acompañada de una buena fuente energética.



3.2.7. Ganancia de peso vivo

Por los pesos vivos alcanzados se considera a una raza pesada, que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de ecotipos locales, puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA), 2013).

En el caso de los reproductores, el peso vivo al inicio del empadre es de 870 g y en el peso vivo de las adultas es de 1723 g (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA), 2013).

Respecto a la raza Perú, se tiene un peso vivo al nacimiento de 176 g, un peso vivo al destete (15 días) de 326 g y peso vivo a las 10 semanas en machos de 1041 g.

“El ritmo de ganancias de peso está relacionado directamente con factores de selección genética y alimentación. En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kilogramos entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización” (Canales F., 2013).

3.2.8. Conversión Alimenticia (CA)

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. Relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso (Castro J. y Chirinos, 2000), como se observa en la fórmula:

$$\frac{\text{Consumo de alimento Kg}}{\text{Ganancia de peso vivo Kg}}$$

Además, esta medida es importante porque ofrece una cifra del costo de alimentación por Kg de carne lograda en peso vivo. A medida que el cociente obtenido al relacionar el consumo de alimento y la ganancia de peso es más pequeño, la conversión alimenticia es mejor; por tanto el que hacer de los que trabajan en alimentación animal es tratar de disminuir este parámetro, mediante el mejoramiento del potencial genético de los animales y el de la calidad de los alimentos o dietas utilizadas en los mismos (Castro J. y Chirinos, 2000).



La conversión alimenticia promedio en cuyes es de 3.03 (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA), 2013). Al evaluar el comportamiento de consumos diarios de proteína y fibra en cuyes alimentados con alfalfa más concentrado se logra una conversión alimenticia de 5,75; con hojas de plátano más concentrado la CA es 8,26; cáscara de papa más concentrado la CA es de 7,92; con pasto elefante más concentrado la CA es de 6,04 (Chauca L., 1997). Al evaluar tres líneas puras y cruzamiento con criollos, alimentados con chala (20% PV) más concentrado, la conversión alimenticia encontrada para las líneas Perú fue de 4,63; para Andina 4,82; para Inti 4,54; para Criollo 4,87, para dos cruces de la línea mejorada Perú con criollos (3/4 Perú, 1/4 criollo y 7/8 Perú, 1/8 criollo) fue de 4,95 (Bautista R., 1999).

3.2.9. Consumo de Alimento

El consumo de alimento total se determina pesando el alimento ofrecido, menos la materia seca del alimento residual. Se registra el consumo del alimento ofrecido diario así también el alimento residual por animal (Rojas E., 2009).

El consumo promedio de alimento del cuy es de 180 g/día siempre y cuando se suministra un concentrado de 14 a 16 % de proteína y 62 a 65 % de NDT (Moreno A., 1998).

En cuanto al consumo de alimento, se tiene que un cuy de 700g consume forraje verde 5 hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con 210g de forraje por día; también hace mención que el forraje verde constituye una fuente principal de nutrientes en especial de vitamina C (Lexus, 2002).

Castro (2004) mencionado por (Rojas E., 2009), señala que “los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe adaptarse a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad”.

3.2.10. Rendimiento de carcasa

“Los estudios en la etapa e post-producción involucran los valores agregados que deben conseguirse para llegar al mercado con un producto de calidad. La carcasa en cuyes incluye la cabeza, patitas y riñones. Entre los factores que influyen en el rendimiento se tiene el tipo de alimentación, la edad, el genotipo y la castración.



Esta misma investigadora, al evaluar el efecto del sistema de alimentación en los rendimientos de carcasa de cuyes machos de tres meses de edad, alimentados exclusivamente con forraje, reporta rendimientos de carcasa de 56,57%, los pesos a la edad de sacrificio fueron de $624 \pm 56,67$ g. Este rendimiento mejoró a 65,75% en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado, siendo los pesos a la edad de sacrificio fueron $852,44 \pm 122,02$ g” (Huaman D., 2017).

Chauca (1997) mencionado en (Huaman D., 2017), indica que, existe en el mercado dos tipos de cuyes destinados para el consumo, los «parrilleros», que son cuyes de 3 meses de edad, y los de «saca», que corresponden a cuyes hembras después del tercer parto. Al mercado deben salir animales parejos en tamaño, peso y edad, con esto se consigue carcasas de excelente calidad. No deben sacrificarse animales golpeados ni con afecciones fungosas que desmerecen la calidad de la carcasa.

3.3. Definición de Términos

- a) **Absorción.** - Es el proceso después de la digestión, consiste en la absorber de la masa alimenticia los nutrientes a través de las paredes del intestino y se transportan por la sangre a todo el cuerpo.
- b) **Agua.** -Suministrado en forma de bebida, mezclado con el concentrado y viene incluido en el forraje verde
- c) **Alimentación.** -Consiste en el sistema de alimentación. Existen tres sistemas de alimentación. Alimentación en base a forrajes; utilizando pastos. Alimentación en base a concentrados; utilizando insumos de subproductos como el afrecho, maíz, cebada y otros. Alimentación Mixta; donde se combinan los dos sistemas anteriores.
- d) **Alimentos Proteicos.** - Dentro de los pastos tenemos las alfalfas y tréboles; dentro de los insumos para el concentrado tenemos el afrecho de trigo, afrecho de habas, pasta de algodón, torta de soya y otros.
- e) **Alimentos Energéticos.** - Dentro de los pastos tenemos todas las gramíneas como rey gras, avena, falaris, chala, otros; y en los insumos para concentrado podemos citar el maíz molido, polvillo de arroz, afrecho de cebada y otros.

- f) **Alfalfa.**- (*Medicago sativa*), es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las Fabáceas o leguminosas.
- g) **Bagazo.** -Se denomina **bagazo** al residuo de materia después de extraído su jugo
- h) **Bagazo de caña.** - Es el residuo de materia que queda luego de que a la caña de azúcar se le extrae el jugo azucarado.
- i) **Balanza.** -Instrumento (manual o electrónico) que sirve para pesar la masa corpórea de los animales (para nuestro caso el cuy) y se expresa en gramos o kilogramos en el Sistema Internacional (S.I.).
- j) **Carbohidratos y grasas.** - Proveen de energía al cuy para que pueda caminar, ver, crecer y reproducirse. Además de aprovechar la proteína del alimento.
- k) **Ciego.** - Es la parte del intestino grueso donde existen bacterias que fermentan el alimento para degradarlos y luego absorberlos.
- l) **Concentrados.** -Alimento balanceado seco, se obtiene al mezclar insumos como afrecho de trigo, maíz molido, pasta de algodón, soya, aditivos como calcio, vitaminas y minerales, entre otros.
- m) **Cuy.** -(*Cavia porcellus*), es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú es estrictamente herbívoro, llamado también curi, conejilla de las indias.
- n) **Digestión.** -Es el proceso, que una vez ingerido el alimento por medio de la masticación y jugos gástricos del estómago, se forma una masa alimenticia.
- o) **Engorde.** - Alimentación que se procura a un animal para que aumente de peso o se ponga gordo, generalmente con el fin de aprovechar su carne.
- p) **Ensilado.** - Alimento para el ganado que se obtiene de los forrajes húmedos, conservados en silos y transformados por fermentación láctica.

- q) **Fibra.** - Componente del alimento que favorece la digestión y mantiene un equilibrio en las bacterias benéficas del sistema digestivo.
- r) **Forraje.** - Hierba verde o seco que se da al ganado para alimentarlo.
- s) **Ingestión.** -Consiste en llevar el alimento (pasto y/o concentrado) a la boca.
- t) **Jaula.**- Es una estructura desarrollada con barrotes o rejas que suele destinarse al encierro de animales.
- u) **Nutriente.** -son componentes del alimento: agua, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.
- v) **Proteínas.** - componente del alimento que sirve para formar los músculos o carne del cuy. El suministro inadecuado de proteína provoca un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimentos.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación fue: Experimental, prospectivo y analítico

4.2. Diseño de la investigación

El tipo de investigación fue: Experimental, prospectivo y analítico

4.3. Población y muestra

4.3.1. Ubicación

El estudio se realizó en la granja familiar denominada “ Killa Pacha” en el Sector de Quitasol alta ubicado en el distrito de Abancay , provincia de Abancay, departamento de Apurímac. El distrito de Abancay tiene una superficie de 54.6 km². Se encuentra ubicado en los pisos ecológicos correspondientes a las regiones Quechua, Suni y Puna entre 2581 y 4800 msnm. Latitud Sur 13°37'01” y Latitud oeste 72°52'1.

La humedad relativa varía entre 59-70%. La precipitación anual varía de 641 a 1,119 mm/año.

4.3.2. La granja

La granja de cuyes tiene una extensión de terreno de 3 Ha con 02 galpones de cuyes de 25 x 15 m², con aproximadamente 80 jaulas de madera y malla plastificada de 33x23x25 cm de longitud, alto y ancho respectivamente. La base conformada por una rejilla (1x0.5 cm) que permitió el paso de las heces con una malla (4 mm²) para la percolación de orina y la parte superior de la jaula movable, para la alimentación con forraje de cada unidad experimental.

4.3.3. Muestra de investigación

Para el experimento se utilizó 60 cuyes en total; donde 30 cuyes participaron en el grupo experimental y los 30 cuyes en grupo testigo; ambos grupos estuvieron conformados por 15 cuyes hembras y 15 cuyes machos; tal como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de las unidades de observación por tratamientos

Factor	Tratamiento	Nro. de cuyes
	Forraje de ensilado de Alfalfa + 30	
DIETA O TIPO DE ALIMENTACION (GRUPO)	Bagazo de caña (GRUPO EXPERIMENTAL)	(15 Hembras y 15 Machos)
	Forraje alfalfa Ad libitum (GRUPO TESTIGO)	30 (15 Hembras y 15 Machos)

4.4. Procedimiento de la investigación

4.4.1. Recolección de información

Se recolectó la información utilizando una balanza electrónica de 5 kg de capacidad con una precisión de un gramo, los datos fueron registrados en un cuaderno de campo.

4.4.2. Período de Adaptación

Los cuyes en experimentación tuvieron un periodo de adaptación de 7 días con una alimentación basada en ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar, y otra dieta de alfalfa pura sin control de peso.

4.4.3. Ganancia de peso vivo (GPV)

Se evaluó la ganancia de peso vivo (GPV) cada siete días durante nueve semanas (60 días), registrando el peso inicial (PVI) y peso final (PVF).

$$PV = PVF - PVI$$



4.4.4. Índice de conversión alimenticia (CA)

La CA se obtuvo mediante la división del consumo neto de alimento y el incremento de peso, para esto se aplicó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\overline{C}}{PV}$$

Donde:

CA = Conversión alimenticia,

CS = Consumo de alimento,

GPV = Ganancia de peso vivo.

4.4.5 . Rendimiento de carcasa (RC)

Para determinar esta variable se beneficiaron a los cuyes, a los cuales previamente se registraron sus respectivos pesos vivos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$C = \left(\frac{P}{\frac{l}{P \quad i \quad i}} \right) \times 100$$

Donde:

RC: Rendimiento de carcasa, Pcanal:

Peso de la canal (carcasa), Pbeneficio:

Peso del animal al beneficio.

4.4.6. Consumo alimenticio (CoA)

Se evaluó el consumo alimenticio (CoA) cada día durante nueve semanas (60 días), registrando el peso inicial del forraje suministrado (PIF) y el peso final del desperdicio del forraje suministrado luego de 24 Hs (PFF).

$$C A = P I - P$$

4.7. Material de Investigación

4.7.1. Descripción de la experimentación

4.7.1.1. Preparación del galpón

Fueron limpiados las paredes, ventanas, pisos y jaulas antes de iniciar la investigación, con hipoclorito de sodio al 5% y un día después, se aplicó Cipermetrina con una fumigadora; a los tres días se empleó Cresota, lo que se repitió a los 5 días posteriores para garantizar la desinfección del galpón de crianza. Fue necesario orear por un periodo de 48 horas para evitar intoxicaciones. Las jaulas de madera y malla plastificada, con una superficie de 1.5 m²aprovechadas con comederos y bebederos de arcilla; fueron acomodados y distribuidos para la experimentación.

4.7.1.2. Recepción e identificación

Los animales fueron evaluados clínicamente sanos, identificados con aretes de plástico numerados del 1 al 60 en machos en la oreja derecha y en hembras izquierda, distribuidos por sexo en 04 jaulas correspondientes a los tratamientos. Fueron registrados antes de iniciar la fase de experimentación los pesos vivos iniciales con una balanza electrónica digital de 5kg y de 1g de precisión.

4.7.1.3. Preparación del ensilado

Prueba piloto. Se hicieron pruebas utilizando diferentes proporciones de bagazo de caña de azúcar y alfalfa: A: 50 % de alfalfa y 50 % de Bagazo de caña de azúcar. B:

65 % de alfalfa y 35 % de Bagazo de caña de azúcar, C: 35 % de alfalfa y 65 % de Bagazo de caña de azúcar, y D: 100 % de bagazo de caña de azúcar dando como mejor resultado B: 65% de Bagazo de caña y 35 % de alfalfa cumpliendo así con todas las características de un buen ensilado.

Preparación del Ensilado. Se picó el bagazo y alfalfa a un tamaño de partícula de aproximadamente 3 cm – 4cm, luego se dejó orearlos forrajes alfalfa por 12 horas, y se procedió a realizar la mezcla de 65% de bagazo, con 35% de alfalfa se colocó todo el forraje en una bolsa de plástico de 2 metros de ancho por 6 metros de largo se hizo la compactación a presión manual.

Se realizó una excavación de suelo de 1 metro de profundidad donde se colocó la mezcla cubriéndose posteriormente con tierra por un periodo mínimo de 22 días.

Conformación de la dieta. El alimento ofrecido a los cuyes fue de 100% de ensilado de bagazo de caña de azúcar más alfalfa para el grupo experimental y para el grupo testigo 100% de alfalfa.

4.7.1.4. Manejo de los cuyes en la experimentación

Suministro de alimento. Se suministró el ensilado de bagazo de caña más alfalfa dos veces por día, en horas de la mañana y horas en la tarde de manera progresiva cada semana.

Pesado de los animales. Los cuyes fueron pesados cada 7 días a las 7.00 am antes de suministrarles los alimentos, en una balanza digital. Los pesos fueron registrados en una libreta de campo, considerando el número del arete.

Limpieza de las jaulas. La limpieza de los comederos y bebederos se realizó diariamente, y las jaulas semanalmente.

4.7.2. Procesamiento y análisis de datos

Se calculó para las variables cuantitativas, la media aritmética, la desviación estándar y el coeficiente de variación. Además, se realizó un ANOVA de un solo factor (tipo de alimento). La notación que expresa el diseño empleado es:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$



Donde X_{ij} es la variable respuesta para la j -ésima observación en el i -ésimo tratamiento, μ es la media general de la población, α_i es el i -ésimo efecto del tratamiento y ε_{ij} es el error experimental (Navidi, 2006). En caso de existir significancia en el ANOVA, se aplicará a los promedios del forraje de alfalfa y ensilado de bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y alfalfa (*Medicago sativa*) suministrado a los cuyes de recría II, la comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$).

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Análisis de los resultados.

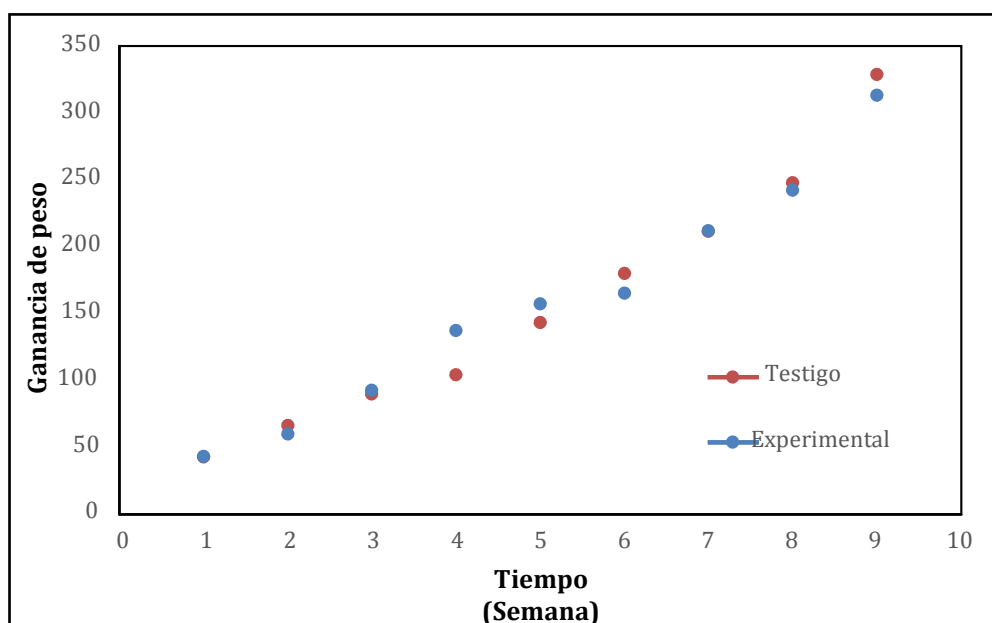
5.1.1. Ganancia de peso en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa

Tabla 3. Ganancia de peso vivo de cuyes con las diferentes dietas alimentarias

Grupo	N	Ganancia de peso			
		Media (g)	DS	Valores MIN- MAX	Significancia
Testigo	30	332,50 ^a	±88,60	140 – 481	0.358
Experimental	30	312,60 ^a	±77,00	135 – 457	(No significativo)

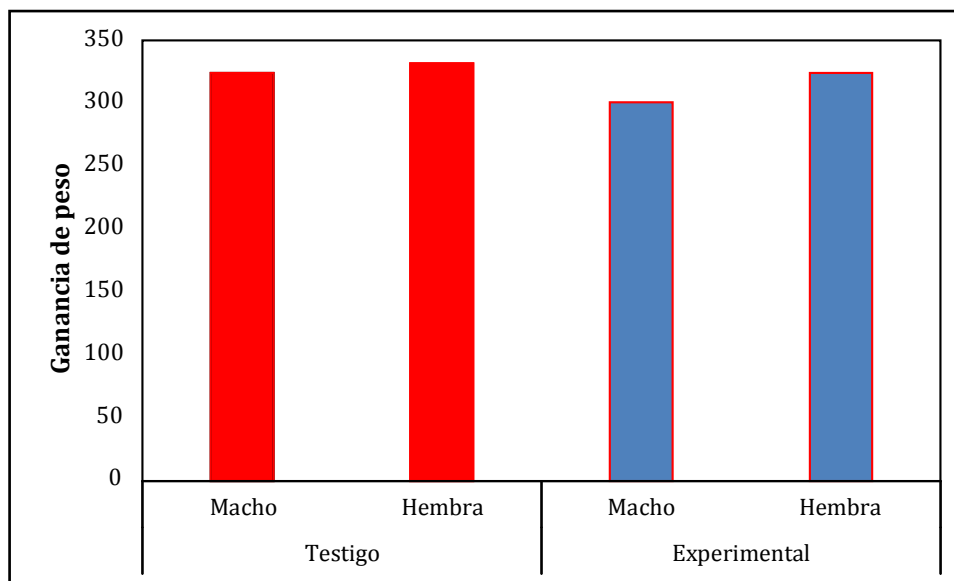
En la tabla 03, se presentan los resultados de ganancia de peso vivo para el grupo experimental, este registró valores de 312.60 ±77.00 g, la alimentación de este grupo consistió en ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa. Por otro lado, el grupo testigo fue alimentado con alfalfa mostrando una ganancia de peso de 332,50 ±88.60. El análisis de varianza (ANOVA) no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$), es decir, que no influye el tipo de alimentación para los diferentes grupos.

Figura 1. Ganancia de peso con las distintas dietas alimentaria en el tiempo.



La figura 01. se observa la ganancia de peso con las diferentes dietas alimentarias durante nueve semanas, donde se puede apreciar un incremento lineal a las tres semanas independientemente del tipo de alimentación, las dos siguientes semanas (cuatro y cinco) la dieta de ensilado de bagazo de caña y alfalfa mostró un ligero incremento en la ganancia de peso respecto a la dieta solo con alfalfa, sin embargo, la semana sexta evidenció un comportamiento inverso. Durante la semana siete, ocho y nueve las ganancias de peso indistintamente de la dieta proporcionada fueron similares.

Figura 2. Ganancia de peso con las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.



En la figura 02, se observa la ganancia de peso de los cuyes según el sexo, los cuales no mostraron diferencias significativas (ver Tabla 03), independientemente del tipo de dieta recibida. Sin embargo, se puede apreciar que el grupo testigo presentó una mayor ganancia de peso con la dieta de alfalfa respecto al grupo experimental, que presentó valores ligeramente inferiores al consumir una dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa. En ambos grupos, las hembras mostraron una tendencia superior de ganancia de peso a diferencia de los machos.

5.1.2. Consumo de alimento en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa.

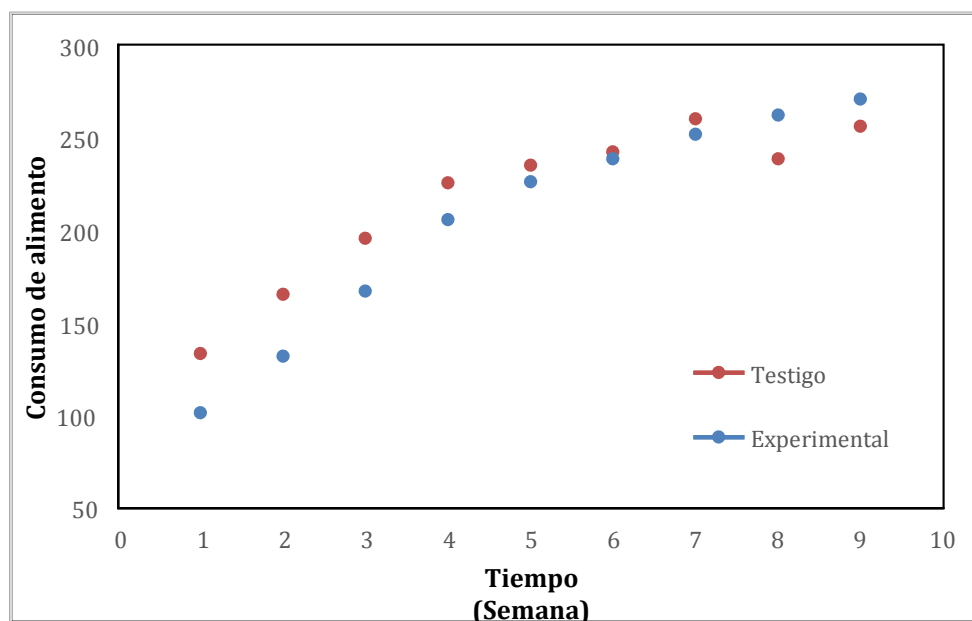
Tabla 4. Consumo de alimentos de los cuyes con las diferentes dietas alimentarias

Grupo	N	Consumo de alimento			
		Media (g)	DS	Valores MIN- MAX	Significancia
Testigo	30	256,00 ^a	±8,49	250 – 262	0.138
Experimental	30	270,50 ^a	±0,71	270 – 271	(No significativo)



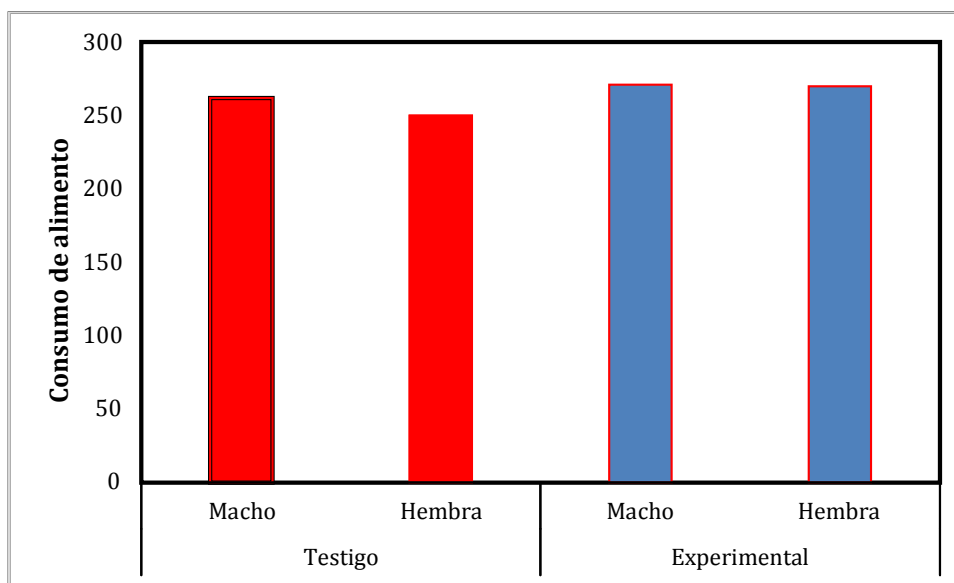
En la tabla 04, se presentan los resultados del consumo de alimento, el grupo experimental (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa) registró un consumo de $270,50 \pm 0,71$ g, ligeramente superior a grupo testigo (dieta de alfalfa) de $256,00 \pm 8,49$ g. El análisis de varianza (ANOVA) no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$), es decir, no influye el tipo de alimentación sobre el consumo de alimentos.

Figura 3. Consumo de alimento con las distintas dietas en el tiempo.



La figura 03 se observa el consumo de alimento con las diferentes dietas alimentarias durante nueve semanas, donde se puede apreciar un incremento lineal hasta la sexta semana independientemente del tipo de alimentación, las dos siguientes semanas (ocho y nueve) la dieta de ensilado de bagazo de caña y alfalfa mostró un ligero incremento en el consumo de alimento respecto a la dieta solo con alfalfa.

Figura 4. Consumo de alimento de las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.



En la figura 04, se observa el consumo de alimento de los cuyes según el sexo, los cuales no mostraron diferencias significativas (ver Tabla 04), independientemente del tipo de dieta recibida. Sin embargo, se puede apreciar que el grupo experimental presentó un ligero incremento de consumo de alimento con la dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa respecto al grupo testigo, que presentó valores ligeramente inferiores con el consumo de la dieta de alfalfa. Por otro lado, se observó un ligero incremento del consumo del alimento en los machos a diferencia de las hembras en ambas dietas.

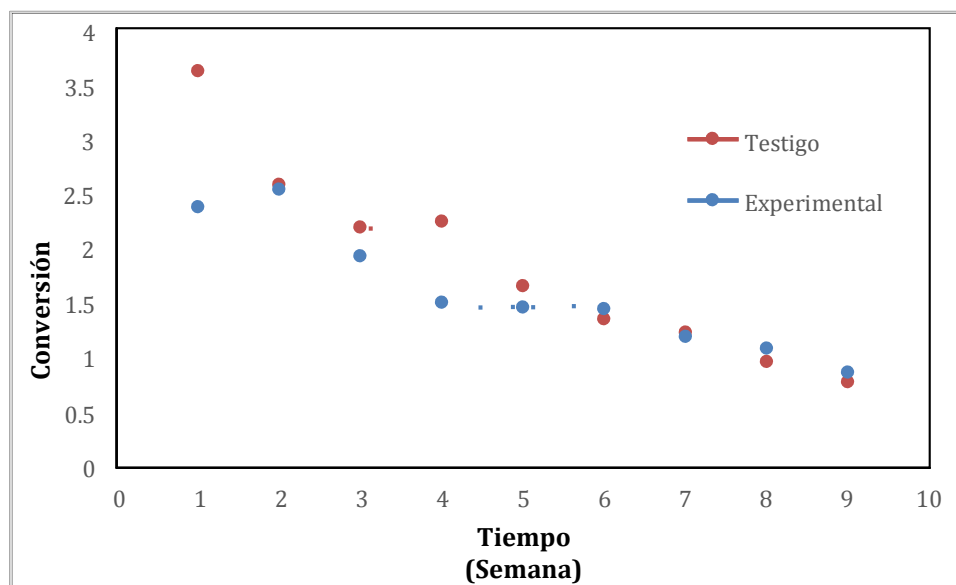
5.1.3. Conversión Alimenticia en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa.

Tabla 5. Conversión alimenticia de los cuyes con las diferentes dietas alimentarias

Grupo	N	Conversión Alimenticia			
		Media (g)	DS	Valores MIN- MAX	Significancia
Testigo	30	0,78 ^a	±0,02	0,75 – 0,81	0.187
Experimental	30	0,86 ^a	±0,04	0,82 – 0,89	(No significativo)

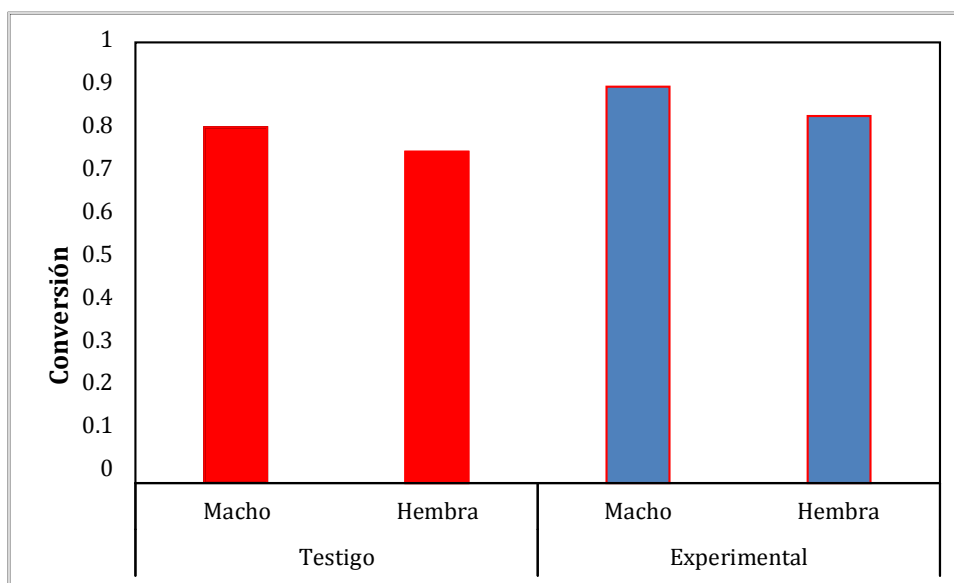
En la tabla 05, se presentan los resultados de conversión alimenticia, el grupo experimental (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa) registró una conversión alimenticia de $0,86 \pm 0,04g$ ligeramente superior al grupo testigo (dieta de alfalfa) de $0,78 \pm 0,02g$. Aunque, el análisis de varianza (ANOVA) no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$), es decir, no influye el tipo de alimentación sobre la conversión alimenticia.

Figura 5. Conversión alimenticia con las distintas dietas alimentaria en el tiempo.



En la figura 06, se observa la conversión alimenticia de las diferentes dietas alimentarias proporcionadas durante las nueve semanas. Se puede apreciar valores superiores de CA indicando baja habilidad del animal para transformar la dieta durante las seis primeras semanas para el grupo experimental, unos similares comportamientos presentaron el grupo testigo con la dieta con alfalfa. Para las dos siguientes semanas (ocho y nueve) el grupo experimental y el grupo testigo tienen bajos valores de conversión alimenticia, mostrando una mejor conversión alimenticia, donde los cuyes consumen el alimento y gran parte de esta dieta lo transforman en peso vivo.

Figura 6. Conversión alimenticia con las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.



En la figura 06, se observa la conversión alimenticia de los cuyes según el sexo, los cuales no mostraron diferencias significativas (ver Tabla 05), independientemente del tipo de dieta recibida. Sin embargo, se puede apreciar que el grupo experimental presentó un ligero incremento en la conversión alimenticia con la dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa respecto al grupo testigo, el cual presentó valores ligeramente inferiores durante el consumo de la dieta de alfalfa. Por otro lado, se observó un ligero incremento en la conversión alimenticia de los machos a diferencia de las hembras en ambas dietas.

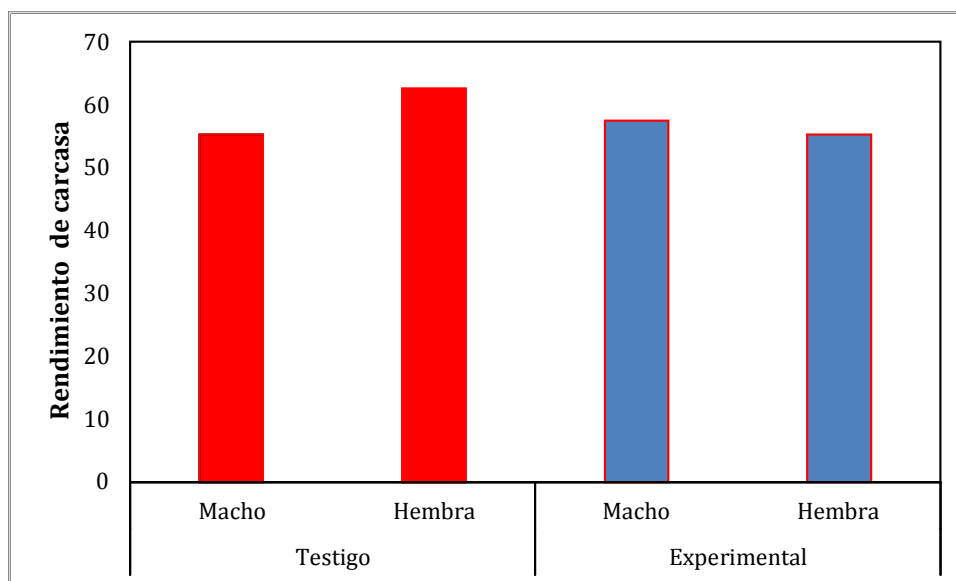
5.1.4. Rendimiento de carcasa en los cuyes de recría II, alimentados con ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa

Tabla 6. Rendimiento de la carcasa de cuyes alimentados con diferentes dietas

Grupo	N	Rendimiento de carcasa			
		Media (g)	DS	Valores MIN- MAX	Significancia
Testigo	30	61,07 ^a	±6,54	51,17 – 83,10	0.004
Experimental	30	56,38 ^b	±5,44	44,54 – 63,42	(Significativo)

En la tabla 06, se presentan los resultados del rendimiento de carcasa, el grupo testigo (dieta de alfalfa) presentó un rendimiento de $61,07 \pm 6,54$ inferior a grupo experimental (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa) de $61,07^a \pm 6,54$. El análisis estadístico evidenció diferencias significativas ($p < 0,05$), es decir, el tipo de alimentación influye sobre el rendimiento de carcasa.

Figura 7. Rendimiento de carcasa con las diferentes dietas según sexo durante la semana nueve.



En la figura 07, se observa el rendimiento carcasa según el sexo de los cuyes, en el cual se encontró diferencias significativas (ver Tabla 06) en función al tipo de alimentación. Se puede apreciar que en el grupo testigo (dieta alfalfa) presentó un mayor rendimiento de carcasa respecto a grupo experimental (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa). Por otro lado, dentro del grupo testigo las hembras mostraron valores ligeramente superiores al de los machos, sin embargo, fueron significativamente superior al de las hembras del grupo experimental, dentro de este grupo (experimental) los valores de rendimiento son similares entre si indistintamente del sexo de los cuyes.

5.2 Discusión de resultados.

5.2.1. Discusión de resultados para ganancia de peso vivo.

Los resultados de ganancia de peso vivo (GAPEVI) para el grupo experimental (312.60 ± 77.00 g) y grupo testigo ($332,50 \pm 88.60$ g), no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$), por lo que el tipo de alimentación no influye en la ganancia de peso. ganancia en peso con una alimentación de alfalfa con alimento balanceado de $395,36$ g/animal. De igual manera Ávalos, C. (2011) registro una GAPEVI de $495,04$ g/animal, cuando no se añade caña (alfalfa 100%) y 483 g/animal cuando se sustituye la alfalfa con 20% de caña con 80% de alfalfa. Encontrando un comportamiento similar entre las dietas suministradas a los cuyes. Sin embargo, estos valores de GAPEVI son inferiores a los registrados por Toro, B. (2017), quién obtuvo una GAPEVI de $531,19$ g con una dieta de 15% de bagazo de caña con 85% de alfalfa. Imba, E. y Tallana, L. (2011) con 566.6 gde GAPEVI proporcionando una dieta a base a harina de bagazo de caña; Paucar, D. (2013) 683.7 g de GAPEVI, cuando se le adiciona a su dieta 17% de proteínas. Por otro lado, Huamani, G. (2015) indicó que los cuyes alimentados con alfalfa verde = 100%, presentaron menor ganancia de peso frente a los animales que recibieron tratamientos con alimento balanceado con alfalfa verde y alimento balanceado. Estas ganancias de peso vivo reportados en diversos estudios son muy variadas y se atribuyen a la calidad del alimento, de los insumos que constituyen la ración, su calidad, textura, sabor, etc; además del factor genético de los animales (Cotacallapa, 1988, citado por Sihucollo E. 2013).

5.2.2. Discusión de resultados del consumo de alimento.

Respecto a los resultados del consumo de alimento, el grupo experimental alimentados con la dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa registró un consumo de $270,50 \pm 0,71$ g, ligeramente superior a grupo testigo con una dieta de alfalfa de $256,00 \pm 8,49$; aunque no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$). Similar comportamiento registro Imba, e. y Tallana, L. (2011); quienes obtuvieron $129,30$ g/día para el consumo de alimentos de su investigación; Yáñez, M. (2013).



Presentó resultados cualitativos describiendo que la dieta con 15% bagazo de caña de azúcar y 85% de alfalfa evidenció un consumo de alimento más alto en comparación a la dieta 100% alfalfa. Moreno, A. (1998), registro un consumo de alimento de 180 g/día. Aunque, Toro, B y otros (2017), encontraron un consumo de alimento de 69,07 g/día; y Ávalos, C. (2010) observó mucha variación en el consumo de alimentos que fluctúan de 40 a 160 g/día. Lexus (2002), indica que un cuy de 700 g de peso consume aproximadamente hasta el 30% de su peso vivo en forraje verde. Es decir, que su consumo de alimento para satisfacer sus exigencias alimenticias es de 210 g de forraje verde/día. Además, al alimentar cuyes con porcentajes de bagazo de caña o melaza, i la melaza en su dieta, permite el uso de un insumo altamente energético y palatable ayudando a obtener una mejor velocidad de crecimiento (Lopez, 1987 citado por Rojas, 2009).

5.2.3. Discusión de resultados de la conversión alimenticia.

Los resultados de conversión alimenticia (CA), no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$), es decir, no influye el tipo de alimentación (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa o dieta alfalfa) sobre la conversión alimenticia. Toro, B. (2017), encontró valores similares de CA con una dieta a base a alfalfa (100%) y superiores con una dieta de 15% bagazo de caña y 85% alfalfa. Diversas investigaciones reportaron valores superiores de CA respecto a la dieta con ensilado de bagazo de caña y alfalfa; Ávalos, C. (2010) registró un mayor valor de CA en base a alimentación 20% caña de azúcar picada con 80% alfalfa. Paucar, D. (2013) con una alimentación de 17% de proteína; Sihucollo, E. (2013) con una dieta de harina de pescado (9,9%), harina de alfalfa (8,9%) y afrecho de quinua (80,5%); Collado, K. (2016) con una alimentación a base a afrecho de trigo, harina de soya y harina de maíz y Imba, E. y Tallana, L. (2011) con una dieta a base de harina de bagazo de caña. Estos resultados encontrados por estos investigadores indican que no se tiene una buena asimilación de la alimentación con la ganancia de peso, esta variación en la conversión alimenticia depende de algunos factores genéticos, habilidad del individuo, calidad del alimento, sanidad y manejo (Moreno, 1994).



5.2.4. Discusión de resultados para rendimiento carcasa.

Los resultados del rendimiento de carcasa presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), es decir, que el tipo de alimentación influye sobre el rendimiento de carcasa. El grupo testigo (dieta de alfalfa) presentó un rendimiento de $61,07^a \pm 6,54$ superior al grupo experimental (dieta de ensilado de bagazo de caña de azúcar y alfalfa) de $56,38^b \pm 6,54$. Estos resultados, fueron similares a los encontrados por Huamán, D. (2017) quien registró valores de 56,57% de rendimiento de carcasa a base a una dieta de alfalfa y este rendimiento mejoró a 65,75% en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más alimento concentrado. Imba y Tallan (2011) lograron un rendimiento de 76,18% en los cobayos alimentados con bloques nutricionales a base de harina de rastrojo de maíz; mientras que Mercado (1994), en su investigación en cuyes alimentados a base de concentrados de alto valor nutricional logró un rendimiento a la canal de 62%.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- No existe diferencia significativa en la ganancia de peso a base de una alimentación con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar en cuyes recría II.
- No existe diferencia significativa en la conversión alimenticia de los cuyes recría II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar.
- Existe diferencia significativa en el rendimiento de carcasa de cuyes recría II alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar.
- Existe diferencia significativa en la cantidad de alimento consumida en cuyes alimentados con ensilado de alfalfa y bagazo de caña de azúcar en cuyes recría II.

6.2. Recomendaciones

- Que la universidad a través del Vicerrectorado de Investigación promueva trabajos de investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia en cuanto a su financiamiento, dado que resulta muy costoso hacer investigaciones en esta área.
- La Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia debe realizar estudios concernientes a alimentación en cuyes y diferentes especies para poder comparar las ganancias de pesos, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.
- La dirección de investigación de la FMVZ debe proponer investigaciones en el área de producción – alimentación para estudiar la alimentación de ensilado de bagazo de caña de azúcar comparando con otros forrajes alternativos para evaluar la eficacia en la dieta de cuyes, así como la evaluación económica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Aliaga et. Al. (1984). *Crianza de cuyes en Perú*. Abancay-Perú.
- 2.- Avalos C. (2010). Retrieved marzo 29, 2019, from Utilización de la caña de azúcar fresca y picada (20, 40, 60 y 80%) mas alfalfa en crecimiento y engorde de cuyes: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1181/1/17T0984.pdf>
- 3.- Bautista R. (1999). *Parámetros Productivos y reproductivos de tres líneas puras y cruzamiento con criollos de cuyes*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 4.- Cabello, A. (1986). *Caña de azúcar y alimentación animal. La industria de los derivados de la caña de azúcar*. La Habana-Cuba: ICIDCA. Ed. Científico-Técnica.
- 5.- Canales F. (2013). Retrieved enero 28, 2019, from Efecto de la alimentación con Alfalfa y Concentrado en diferentes niveles de proteína sobre los parámetros productivos en Cuyes (*Cavia porcellus*) en Crecimiento: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/742/TP%20-%20UNH%20ZOOT.%200015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 6.- Castro J. y Chirinos. (2000). *Manual de Formulación de Raciones Balanceadas para Animales* (Primera ed.). Huancayo, Perú.
- 7.- Caycedo A. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- 8.- Cayllahua F. & otros. (2015). *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias- RCCV*. Retrieved Enero 10, 2019, from Sustitución Gradual de la Alfalfa (*Medicago sativa*) por el germinado de Cebada (*Hordeum vulgare*) en Raciones de Cuyes (*Cavia porcellus* L.) en la etapa de crecimiento: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/viewFile/49601/46148>
- 9.- Chauca L. & Zaldivar M. (2002). *Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- 10.- Chauca L. (1997). *Estudio FAO, Producción y Sanidad Animal*. Roma. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- 11.- Collado K. (2016). Retrieved mayo 5, 2019, from Ganancia de peso de cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento-balanceado-mixta-testigo (alfalfa) en Abancay: <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/34/Tesis->



- %20Ganancias%20de%20peso%20en%20cuyes%20machos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 12.- Esquivel J. (1994). *Crémos Cuyes*. Cuenca, Ecuador: Instituto de Investigaciones Sociales IDIS.
 - 13.- FAO. (2009). Retrieved marzo 18, 2019, from Alimentación en Cuyes: <http://www.fao.org/DOCREP>.
 - 14.- Gómez C. & Vergara V. (1994). *Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. Serie Guía Didáctica Sobre Crianza de Cuyes*. Lima, Perú: INIA-CIID.
 - 15.- Hernández, R; Fernández, C & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.-México: Mc Graw Hill.
 - 16.- Huaman D. (2017). Retrieved abril 10, 2019, from Rendimiento carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la Estación Experimental Agraria Chumbibamba-Andahuaylas: http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/70/Rendimiento%20carcasa%20de%20cuyes%20T040_43483459_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - 17.- Huamaní G. (2015). Retrieved Mayo 3, 2019, from Respuesta productiva y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*) criados bajo tres sistemas de alimentación: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1867/L51-H83-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - 18.- Imba E. & Tallana L. (2011). Retrieved febrero 2, 2019, from Aceptabilidad del Bagazo de Caña, Rastrojo de Maíz y Tamo de Cebada en Bloques Nutricionales como Reemplazo del Maíz en Cobayos de Engorde (*Cavia Porcellus*) en la Granja La Pradera-Chaltura: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/778/3/03%20AGP%20130%20TESIS.pdf>
 - 19.- Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). (1996). *Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes* (Segundo Volumen ed.). Lima, Perú: NIA-CIID.
 - 20.- Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA). (2013). Retrieved Mayo 12, 2019, from Cuy Raza: <http://www.inia.gob.pe>
 - 21.- Jacome, V. (2014). *Cría y Mejora de Cuyes un Modelo Familiar Tecnificado* (Primera Edición ed.). Ambato-Ecuador: Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez.
 - 22.- León J. (2015). Retrieved enero 6, 2019, from Comportamiento Productivo de Cuyes Aimentados con Forraje y Suplemento más Aditivo de Clorohidrato de Ractopamina: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14325/1/TESIS%20CUYES%2029%20di%20pdf%20empastado.pdf>



- 23.- Lexus. (2002). *Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente*. Lima, Perú: Lexus.
- 24.- Monografías.Com. (2009). Retrieved abril 29, 2019, from Producción de cuyes en el Perú: <http://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy-peru>
- 25.- Montes T. (2012). Retrieved mayo 7, 2019, from Guía Técnica "Asistencia Técnica Dirigida en Crianza Tecnificada de Cuyes": https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/015-a-cuyes_crianza-tecnificada.pdf
- 26.- Moreno A. (1998). *Manual de producción y manejo de cuyes*. Lima, Perú.
- 27.- National research council (nrc) & national academy of sciences (nas). (1995). *Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition*. Retrieved febrero 2, 2019, from Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition: <http://www.nap.edu/openbook/0309051266/html/104.html>.
- 28.- Paucar D. (2013). Retrieved marzo 26, 2019, from Evaluación del efecto del nuso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*): <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>
- 29.- Pedraza, R. (2000, Enero). *Bagazo rico en proteína (Bagarip). Alimento animal obtenido por fermentación en estado sólido*. Retrieved from <https://www.researchgate.net>: https://www.researchgate.net/publication/277022545_Bagazo_rico_en_proteina_Bagarip_Alimento_animal_obtenido_por_fermentacion_en_estado_solido_Articulo_recapitulativo
- 30.- PerúCuy. (2009). *Perú Cuy*. Retrieved febrero 13, 2019, from Perú Cuy: <http://www.perucuy.com/site/modules>
- 31.- Preston R. (2003). *Sucar cane juice as an energy souce for tattening pigs. Tropical animal production*.
- 32.- Rico E. (1995). *Nutrición y Alimentación. Primer Curso y Reunión Nacional de Cuyecultura*. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.
- 33.- Rojas E. (2009). Retrieved abril 29, 2019, from Evaluación de parámetros productivos en cuatro líneas de cuyes hembras (*Cavia porcellus* L.) alimentos con diferentes niveles de melaza de caña de azúcar en Tingo María: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/895/ZT-422.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 34.- Sihuacollo E. (2013). Retrieved Abril 2, 2019, from Influencia de ración balanceada en pellets sobre la ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus* L.): http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3406/Sihuacollo_Mamani_Elmer_Fredy.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 35.- Toro B. & Otros. (2017). *Revista Electrónica de Veterinaria. REDVET* . (REDVET, Ed.) Retrieved Octubre 25, 2018, from La Inclusión del bagazo de caña en la ración de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101017/101733.pdf>
- 36.- Villegas C. (1993). *Digestibilidad aparente de la alfalfa y del aliemnto concentrado empleados en ambos sexos de dos líneas de cuyes (Cavia porcellus)*. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Departamento de ootecnia.
- 37.- Yáñez M. (2013). Retrieved abril 15, 2019, from Evaluación de dietas con tres niveles de bagazo de caña de azúcar para engorde de cuyes en Llactayo Grande, Latacunga: <https://docplayer.es/72041536-Titulo-evaluacion-de-dietas-con-tres-niveles-de-bagazo-de-cana-de-azucar-para-engorde-de-cuyes-en-llactayo-grande-canton-latacunga.html>
- 38.- Zamora S. (2016). Retrieved abril 29, 2019, from Rendimiento y composición corporal de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con tres niveles de harina de sangre bovino (*Bos taurus*) procesada artesanalmente: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3568/TESIS%20MAESTRIA%20SEGUNDO%20JOSE%20ZAMORA%20HUAM%C3%81N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 39.- W. Navidi. (2006). *Esatdistitica para Ingenieros y Cientificos*. Mexico D.F. Universidad Iberoamericana, Ciudad de Mexico.



ANEXOS



Imagen 1. Lugar de la experimentación



Imagen 2. Lugar de la experimentación captura por google mapas

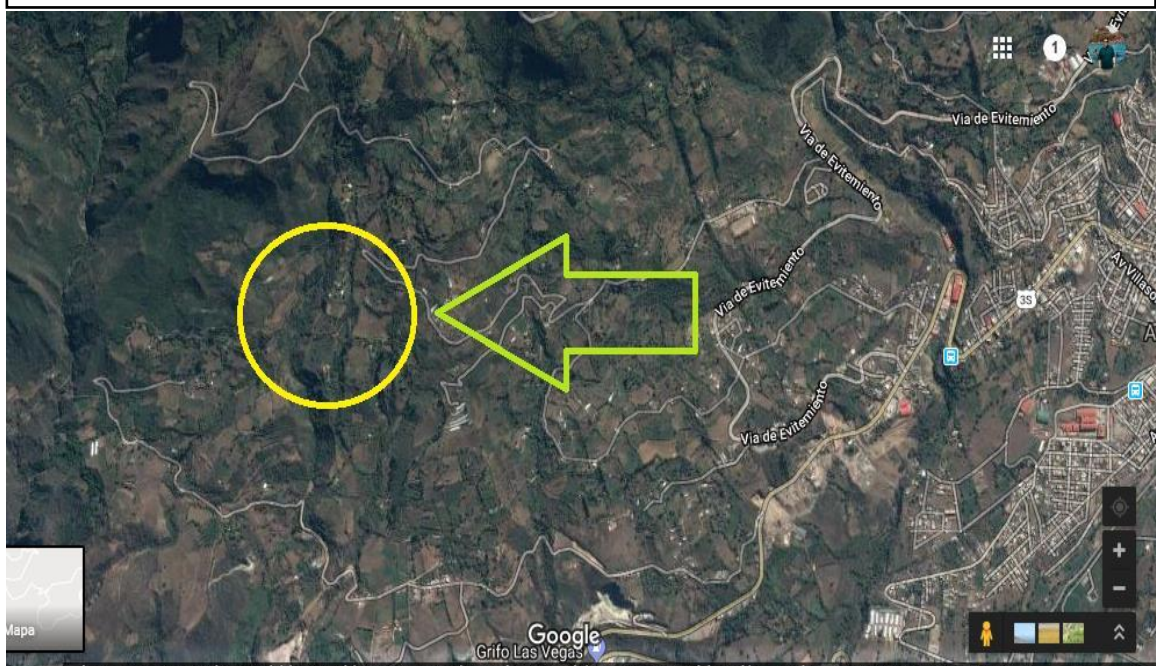


Imagen 3. Corte y oreado de alfalfa para el corte en pequeñas partes para su proceso de ensilado.



Imagen 4. Picado de 3 -5 cm de caña de azúcar y de alfalfa



Imagen 5. Mescla de caña de azúcar y de alfalfa para el proceso de ensilado



Imagen 6. Embolsado de la mescla de caña de azúcar y de alfalfa para el proceso de ensilado



Imagen 7. Compactado del forraje para el proceso de ensilado y evitar de que quede partes vacías Y pueda malograr el proceso de ensilado



Imagen 8. Terminado el proceso de los pasos de ensilado se espera como mínimo durante 30 días para su uso como tal para la alimentación de los



Imagen 9. Aretado de cuyes hembras en el lado derecho y cuyes machos en el lado izquierdo.



Imagen 10. Cuyes en jaulas en proceso de acostumbramiento



Imagen 11. Cuyes consumiendo ensilado de bagazo de caña de azúcar más alfalfa



Imagen 12. Oreado de los cuyes después del sacrificio



Imagen 13. Pesado de peso carcasa de los cuyes



ANOVA unidireccional:**Consumo del alimento vs. Grupo****Método**

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

Grupo 2 Experimental; Testigo

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Grupo	1	210.25	210.25	5.80	0.138
Error	2	72.50	36.25		
Total	3	282.75			

Resumen del modelo

R-cuad. R-cuad.

S R-cuad. (ajustado) (pred)

6.02080 74.36% 61.54% 0.00%

Medias

Grupo	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Experimental	2	270.500	0.707	(252.182; 288.818)
Testigo	2	256.00	8.49	(237.68; 274.32)

Desv.Est. agrupada = 6.02080

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Grupo	N	Media	Agrupación
Experimental	2	270.500	A
Testigo	2	256.00	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Gráfica de intervalos de Consumo del alimento vs. Grupo

ANOVA unidireccional: conversión alimenticia vs. Grupo

Método

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

Grupo 2 Experimental; Testigo

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Grupo	1	0.007388	0.007388	3.90	0.187



Error 2 0.003786 0.001893
 Total 3 0.011174

Resumen del modelo

R-cuad. R-cuad.
 S R-cuad. (ajustado) (pred)
 0.0435106 66.12% 49.17% 0.00%

Medias

Grupo	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Experimental	2	0.8665	0.0473	(0.7341; 0.9988)
Testigo	2	0.7805	0.0393	(0.6481; 0.9129)

Desv.Est. agrupada = 0.0435106

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Grupo	N	Media	Agrupación
Experimental	2	0.8665	A
Testigo	2	0.7805	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Gráfica de intervalos de conversion alimenticia vs. Grupo

Estadísticos descriptivos: Consumo del alimento; conversion alimenticia

Variable	Grupo	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo
Consumo del alimento	Experimental	2	0	270.50	0.707	0.500	0.26	270.00
	Testigo	2	0	256.00	8.49	72.00	3.31	250.00

conversion alimenticia	Experimental	2	0	0.8665	0.0473	0.0022	5.46	0.8330
	Testigo	2	0	0.7805	0.0393	0.0015	5.04	0.7527

Variable	Grupo	Máximo
Consumo del alimento	Experimental	271.00
	Testigo	262.00

conversion alimenticia	Experimental	0.8999
	Testigo	0.8083

ANOVA unidireccional: Rendimiento vs. TRAT

Método

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

TRAT 2 EXPTAL; TESTIGO

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRAT	1	330.0	329.98	9.11	0.004
Error	58	2101.5	36.23		
Total	59	2431.5			

Resumen del modelo

	R-cuad.	R-cuad.		
S	R-cuad. (ajustado)	(pred)		
6.01939	13.57%	12.08%	7.51%	

Medias

TRAT	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
EXPTAL	30	56.384	5.445	(54.184; 58.584)
TESTIGO	30	61.07	6.54	(58.87; 63.27)

Desv.Est. agrupada = 6.01939

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRAT	N	Media	Agrupación
TESTIGO	30	61.07	A
EXPTAL	30	56.384	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Gráfica de intervalos de Rendimiento vs. TRAT

ANOVA unidireccional: ganancia de peso total vs. TRAT

Método

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

TRAT 2 EXPTAL; TESTIGO

Análisis de Varianza

MC

Fuente GL SC Ajust. Ajust. Valor F Valor p

TRAT 1 5920 5920 0.86 0.358

Error 58 399722 6892

Total 59 405643

Resumen del modelo

R-cuad. R-cuad.

S R-cuad. (ajustado) (pred)

83.0167 1.46% 0.00% 0.00%

Medias



TRAT	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
EXPTAL	30	312.6	77.0	(282.3; 343.0)
TESTIGO	30	332.5	88.6	(302.2; 362.8)

Desv.Est. agrupada = 83.0167

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRAT	N	Media	Agrupación
TESTIGO	30	332.5	A
EXPTAL	30	312.6	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Gráfica de intervalos de ganancia de peso total vs. TRAT

Estadísticos descriptivos: Rendimiento; ganancia de peso total

Variable	TRAT	Media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Máximo
Rendimiento	EXPTAL	56.384	5.445	29.651	9.66	44.548	63.415
	TESTIGO	61.07	6.54	42.82	10.71	51.17	83.10
ganancia de peso total	EXPTAL	312.6	77.0	5934.5	24.64	135.0	457.0
	TESTIGO	332.5	88.6	7849.0	26.65	140.0	481.0