

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

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

Efecto del huanchor (*Leucaena sp*) en algunas características productivas del cuy (*Cavia porcellus*) en recría II en el centro poblado de Pachachaca

Presentada por:

Martin Rosmel Saavedra Cruz

Para Optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2022



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



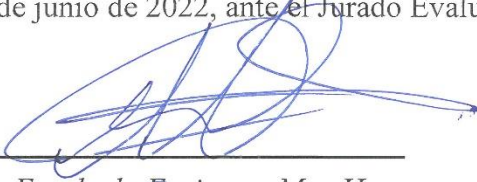
TESIS

**“Efecto del Huanchor (*Leucaena sp*) en algunas Características Productivas del Cuy
(*Cavia porcellus*) en Recría II en el Centro Poblado de Pachachaca”**

Presentada por **Martin Rosmel Saavedra Cruz**, para optar el Título Profesional de:
Médico Veterinario y Zootecnista

Sustentada y aprobada el 10 de junio de 2022, ante el Jurado Evaluador:

Presidente:


Mtro. Escobedo Enriquez, Max Henry

Primer Miembro:


Dr. Quispe Gutierrez, Ulises Sandro

Segundo Miembro:


MSc. Cruz Colque, Julio Iván

Asesor (es):


MVZ. Paucara Ocsa, Valeriano

Agradecimiento

A Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de nuestra existencia, a mi padre Eulogio Saavedra y mi madre Dionisia Cruz por su apoyo incondicional y ser fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.



Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

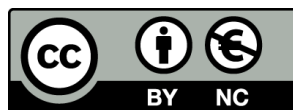
A todos los docentes que mejoraron mis conocimientos en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.



“Efecto del Huanchor (*Leucaena sp*) en algunas Características Productivas del Cuy (*Cavia porcellus*) en recría II en el Centro Poblado de Pachachaca”

Linea de investigación: Ciencias Veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Descripción del problema.....	4
1.2. Enunciado del Problema.....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos	5
1.2.3. Justificación de la investigación.....	5
CAPÍTULO II	7
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
2.1. Objetivos de la investigación	7
2.1.1. Objetivo general	7
2.1.2. Objetivos específicos.....	7
2.2. Hipótesis de la investigación.....	7
2.2.1. Hipótesis general	7
2.2.2. Hipótesis específicas	8
2.3. Operacionalización de variables.....	8
CAPÍTULO III	9
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	9
3.1. Antecedentes	9
3.2. Marco teórico	11
3.2.1. Huanchor (<i>Leucaena sp</i>)	11
3.2.2. El Cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	16
3.2.3. Características Productivas	22



3.2.4.	Proceso de faenado del cuy	24
3.3.	Marco Conceptual	25
CAPÍTULO IV.....		27
METODOLOGÍA.....		27
4.1.	Tipo y nivel de investigación	27
4.2.	Diseño de la investigación.....	27
4.3.	Población y muestra	27
4.4.	Procedimiento.....	28
4.4.1.	Instalaciones y equipos.....	28
4.4.2.	Recepción e identificación de los animales.....	28
4.4.3.	Preparación del alimento	28
4.4.4.	Manejo de las unidades experimentales	28
4.5.	Técnica e instrumentos.....	29
4.5.1.	Materiales	29
4.5.2.	Instrumentos y equipos.....	29
4.5.3.	Material de escritorio	30
4.5.4.	Fórmula para la determinación de ganancia de peso vivo (GPV).....	30
4.5.5.	Fórmula para la determinación de índice de conversión alimenticia (ICA)	30
4.5.6.	Fórmula para la determinación de Rendimiento de Carcasa (RC).....	30
4.6.	Análisis estadístico	30
CAPÍTULO V		32
RESULTADOS Y DISCUSIONES		32
5.1.	Resultados	32
5.1.1.	Ganancia de peso vivo de cuyes alimentados con diferentes concentraciones de forraje Huanchor (<i>Leucaena sp</i>).....	32
5.1.2.	Índice de Conversión Alimenticia en cuyes alimentados a diferentes concentraciones de forraje Huanchor (<i>Leucaena sp</i>)	33
5.1.3.	Rendimiento Carcasa en cuyes alimentados a diferentes concentraciones de forraje Huanchor (<i>Leucaena sp</i>)	33
5.2.	Discusión.....	34

CAPÍTULO VI.....	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
6.1. Conclusiones	36
6.2. Recomendaciones.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de las Variables.....	8
Tabla 2 Clasificación taxonómica del Huanchor (<i>Leucaena</i> sp)	11
Tabla 3 Composición nutricional de la hoja de Huanchor (<i>Leucaena</i> sp).....	13
Tabla 4 Perfil de aminoácidos del Huanchor (<i>Leucaena</i> sp)	14
Tabla 5 Concentración de algunos minerales de la harina de hojas de Huanchor (<i>Leucaena</i> sp)	15
Tabla 6 Clasificación taxonómica del cuy.....	17
Tabla 7 Requerimientos nutricionales del cuy.....	18
Tabla 8 Tratamientos del experimento	29
Tabla 9 Ganancia de peso vivo (g $\pm$ desviación estándar) de los cuyes a diferentes concentraciones de huanchor suplementados en su dieta.....	32
Tabla 10 Índice de Conversión Alimenticia en cuyes ($\pm$ desviación estándar) sometidos a diferentes concentraciones de huanchor suplementados en su dieta.....	33
Tabla 11 Rendimiento carcasa en cuyes (% $\pm$ desviación estándar) sometidos a diferentes concentraciones de huanchor suplementados en su dieta a diferentes tratamientos	34

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre forrajes utilizados en la alimentación animal se han venido incrementando en estos últimos años en respuesta a la escasez de este producto debido a las estaciones secas, falta de disponibilidad de terreno para cultivo y diversos factores que afectan a nuestros productores de la región de Apurímac, los forrajes representan la sostenibilidad de los sistemas de producción en cuyes (1) en especial las leguminosas que en combinación con las gramíneas son ofrecidos a los animales. Este aspecto no solo constituye una parte importante de la producción animal, sino es un aspecto relevante que repercute en los gastos totales del productor por lo que es necesario buscar otras alternativas para la alimentación de los cuyes como el forraje Huanchor (*Leucaena sp*) que es una especie de porte arbustivo originaria de la América Tropical (4). Algunas de las características que le confieren su gran potencial productivo son: amplio rango de adaptación, habilidad para prosperar en condiciones ecológicas desfavorables y gran diversidad de usos, esta especie es una excelente fuente de proteínas para cuyes tanto en forraje verde como en seco, su valor nutritivo es igual o mayor al de la alfalfa, se caracteriza por su buena producción de hojas con ramificación decumbente (hacia abajo) que lo hace muy susceptible al ramoneo animal, su crecimiento es óptimo en condiciones de estaciones cálidas largas y húmedas a pleno sol, hoja forrajera, vástago, semilla, fruto, forraje para rumiantes, las hojas constituyen un excelente forraje de 4 a 23% de materia fresca y de 5 a 30% de materia seca, 20 a 27% de proteína, rico en calcio, potasio y vitaminas. Tienen un porcentaje de digestibilidad de 60 a 70 % (4), mejorando el manejo por parte del productor y el consumo por el animal estableciendo así un incremento en la ganancia de peso y mejor conversión alimenticia lo cual pretende mostrar nuestra investigación.

El cuy es un mamífero roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Bolivia, Ecuador) (1). La producción de cuy en el Perú es importante por su alto valor nutricional en términos de contenido proteico y bajo contenido de colesterol y grasas (2). Estas cualidades contribuyen a la seguridad alimentaria en zonas rurales, así como extienden el mercado a escala comercial. El INEI a través del IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO), reportó una población total de 12.7 millones de cuyes, los cuales se encuentran mayormente en la zona de la sierra (2). La población de cuyes en el Perú se estima en 12 695 030 animales, Apurímac cuenta con un 7.97% de la población nacional que equivale a 1 012 181 y 16,345 cuyes en la provincia de Abancay y el consumo per cápita de cuy por año es de 0.53 kg (2).

Por lo tanto, en el presente estudio se evaluó el consumo de forraje Huanchor a diferentes concentraciones y determinar su influencia en ganancia de peso vivo, índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cuyes.



RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del Huanchor (*Leucaena sp*) en algunas características productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca, distrito y Provincia de Abancay, Departamento de Apurímac. Para lo cual se emplearon 40 cuyes machos de un mes de edad aproximadamente divididos en 4 tratamientos con 10 repeticiones cada uno. Se utilizó hojas y peciolo del Huanchor a través de los siguientes tratamientos, T0 grupo control (100% cebada), T1 (10% cebada + 90 % de Huanchor), T2 (20% de cebada + 80% de Huanchor) y T3 (30 % de cebada + 70 % de Huanchor). El análisis estadístico se realizó con DCA, ANOVA y prueba de Duncan utilizando SPSS versión 21 y Excel para la base de datos. Los resultados fueron: En Ganancia de peso vivo, se observó que el T2 tiene mayor ganancia de peso vivo de 543.7 ± 36.58 g ($p < 0.05$) en comparación a los demás tratamientos, T0: 249.40 ± 14.65 g, T1: 402.3 ± 30.82 g y T3: 400.90 ± 28.83 g. En cuanto se refiere a Índice de Conversión Alimenticia (ICA), el T0: 6.55 ± 1.18 ($P < 0.05$) hay una conversión alimenticia menor en comparación al T1: 3.93 ± 0.32 g, T2: 3.56 ± 0 g, T3: 3.85 ± 0.27 , 25 g lo cuales fueron similares ($p > 0.05$) sin diferencia significativa. En cuanto a Rendimiento Carcasa se obtuvo 68.42%, 64.79%, 62.87%, 64.87% para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente. En conclusión, El T2 obtuvo mayor ganancia de peso, el T0 el menor índice de conversión alimenticia con mayor rendimiento carcasa, por lo se puede considerar al Huanchor (*Leucaena sp*) como una buena alternativa en la alimentación en cuyes.

Palabras clave: Huanchor, alimentación, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of Huanchor (*Leucaena sp*) on some productive characteristics in guinea pigs (*Cavia porcellus*) in rearing stage II in Pachachaca community, Abancay district and province, Apurimac Department. For this, 40 male guinea pigs one month of age approximately were used, divided into 4 treatments with 10 replicates each. Huanchor leaves and petiole (*Leucaena sp*) were used in treatments: T0 control group (100% barley), T1 (10% barley + 90% Huanchor), T2 (20% barley + 80% Huanchor) and T3 (30% barley + 70% Huanchor). Statistical analysis was carried out with DCA, ANOVA and Duncan's test using SPSS version 21 and Excel for data base. The results were as followed: a) Live Weight Gain, table 9 shows that T2 543.7 ± 36.58 g ($P < 0.05$) was higher compared to other treatments T0: 249.40 ± 14.65 g, T1: 402.3 ± 30.82 g and T3: 400.90 ± 28.83 g. b) Feed Conversion Index (FCI) table 10, the lowest was T0: 6.55 ± 1.18 ($P < 0.05$) with significant difference compared to the others T1: 3.93 ± 0.32 g, T2: 3.56 ± 0 g, T3: 3.85 ± 0.27 , 25 g which were similar ($P > 0.05$) without significant difference. c) Carcass Yield table 11, 68.42%, 64.79%, 62.87%, 64.87% were for treatments T0, T1, T2 and T3 respectively. In conclusion, T2 had higher Weight Gain, T0 had the lowest feed conversion rate and higher carcass yield. Therefore, Huanchor (*Leucaena sp*) might be considered as a good alternative in guinea pig feeding.

Key words: Huanchor, guinea pig feeding, weight gain, feed conversion, carcass yield.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Según el Censo Agropecuario realizado en 2018. Existen 295,800 cuyes en el departamento de Apurímac y 16,345 cuyes en la provincia de Abancay. El Perú posee una población total de 22 millones de animales y una producción de carne de 18,000 toneladas anuales (28). Sin embargo, los productores pecuarios de la región de Apurímac carecen de conocimiento técnicos sobre la crianza y alimentación de cuyes lo cual conduce a que la producción de carcasa o rendimiento en la canal sea desigual, lo que genera una comercialización laboriosa y hoy en día la rentabilidad de los diferentes productos agropecuarios han disminuido por el incremento de los insumos y la producción de cuyes en nuestra región (6). Este problema se acentúa principalmente durante la época de seca donde resulta insuficiente cubrir los requerimientos alimenticios de los cuyes (5), en épocas de estiaje la producción de cuyes disminuye por escases de forraje. Esta leguminosa forrajera tiene un amplio rango de adaptación de tipos de suelos, excelente resistencia a épocas de seca y rápida capacidad de rebrote después del corte y ha sido utilizada para alimentación de animales en diversas situaciones por lo que contiene excelentes fuentes de proteína por encima del 20%. (7). Por estas consideraciones el empleo de forraje Huanchor (*Leucaena sp*) que se produce en esta zona a menor costo es una alternativa en la alimentación en cuyes.

2.2. Enunciado del Problema

2.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto del Huanchor (*Leucaena sp*) a diferentes concentraciones en las características productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca?



2.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) a concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca?
- ¿Cuál es el índice de conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) a concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca?
- ¿Cuál es rendimiento de la carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) a concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca?

2.2.3. Justificación de la investigación

La crianza de cuyes en nuestro país es una actividad muy importante especialmente en el ámbito rural y esta se desarrolla en forma estrechamente ligada con la agricultura familiar. La crianza está orientada al autoconsumo para la seguridad alimentaria, generando ingresos adicionales por la venta de remanentes y permite generar mayor costo de oportunidad a la mano de obra ya que en su mayoría son mujeres y niños quienes se hacen cargo (5), tomando algunas alternativas para su alimentación del cuy como son: deshechos de cocina, forrajes como suplemento de Pisonay, Huanchor, cáscara de haba, que asegure la disponibilidad de forraje los 365 días del año independientemente de cualquier condición climática (2). El Huanchor como leguminosa forrajera tiene un amplio rango de adaptación de tipos de suelos, excelente resistencia a épocas de seca y rápida capacidad de rebrote después del corte, ha sido utilizada para alimentación de animales en diversas situaciones por lo que contiene excelentes fuentes de proteína, su contenido de proteína bruta está por encima del 20% (7). De esta manera pretendemos recomendar el suministro de este forraje a los pequeños y medianos productores de cuyes en el sector de Pachachaca con el objeto de mejorar el manejo y la sostenibilidad de los criaderos de cuyes. En consideración a lo expuesto, se justifica pues pretende dar una solución al problema que afronta la alimentación en cuyes por falta de forraje verde en determinadas épocas del año (5). Por ello justificamos esta investigación con el propósito de contribuir al mejoramiento de las condiciones de manejo, nutrición y producción de cuyes en etapa de recría II y con ello aportar conocimientos



científicos tecnológicos en beneficio de los productores de cuyes del ámbito de la provincia de Abancay. Por otro lado, los resultados del presente estudio pretenden contribuir al desarrollo productivo de esta especie en la Región de Apurímac, y con ello garantizar la seguridad alimentaria para la población.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1. Objetivos de la investigación

3.1.1. Objetivo general

Evaluar el efecto del Huanchor (*Leucaena sp*) en algunas características productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.

3.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) en concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.
- Determinar la conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) en concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.
- Determinar el rendimiento carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) en concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.

3.2. Hipótesis de la investigación

3.2.1. Hipótesis general

El efecto del Huanchor (*Leucaena sp*) en algunas características productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de recría II es deficiente, en el centro poblado de Pachachaca.



3.2.2. Hipótesis específicas

- La ganancia de peso vivo es alta, en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) en concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.
- La conversión alimenticia es baja en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) en concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.
- El rendimiento de carcasa es alto, en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con Huanchor (*Leucaena sp*) en concentraciones de 10%, 20% y 30% en etapa de recría II en el centro poblado de Pachachaca.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de las Variables

Variables		Dimensión	Indicador
Independiente	Huanchor (<i>Leucaena sp</i>) y Cebada	T0 Cebada 10:0	%
		T1 Huanchor 1:9	%
		T2 Huanchor 2:8	%
		T3 Huanchor 3:7	%
Dependiente	Algunas características Productivas	Ganancia de peso	g
		Conversión Alimenticia	g
		Rendimiento de carcasa	%

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

4.1. Antecedentes

- a) Evaluaron tres concentraciones de Leucaena (10, 20 y 30%) para la alimentación de cuyes en etapa de crecimiento y engorde y las compararon con tratamientos control. En términos de rendimiento al ingerir 20% de Leucaena (T2) en la dieta, lograron la mayor ganancia de peso de 641,15 g, rendimientos en canal de 74,40% y índice de conversión alimenticia de 6,80 g para cuyes machos. Ganancia de peso de 648,55 g, tasa de conversión alimenticia de 6,87, rendimiento de canal de 72,91%. Por lo tanto, el uso de Leucaena no afecta el comportamiento biológico de los cuyes. Por lo expuesto, se recomienda que la dieta de cuyes en crecimiento contenga un 20% de Leucaena (8).
- b) Evaluó la utilización de la harina de Leucaena (5, 10 y 15 %), en la alimentación de conejos neozelandés en la etapa crecimiento-engorde. Para lo cual se utilizó 40 conejos neozelandés 20 machos y 20 hembras de 45 días de edad y un peso promedio de 732,45 g. ($E.E \pm 0,43$). En cuanto a los resultados productivos mediante la inclusión del 10% de harina de Leucaena, se alcanzó ganancia de peso vivo 1564,8 g, una eficiente conversión alimenticia de 4,65 y un rendimiento de carcasa 61,03 %. De acuerdo al factor sexo, se observa una supremacía en machos con relación a las hembras. Por lo tanto, la utilización de la harina de Leucaena, no afecta en el comportamiento productivo de los conejos. Por lo que se recomienda utilizar el 10 % de harina de Leucaena en raciones alimenticias para conejos en la etapa crecimiento-engorde (10).
- c) Con el objetivo de evaluar el desempeño de cuyes de la raza Perú en la fase de crecimiento con raciones conteniendo cuatro niveles de substitución (0%, 25%, 50% y 75%) de germinado de cebada por la alfalfa. Además, del germinado de cebada y/o alfalfa, los animales recibieron alimento concentrado y suplemento mineral -vitamínico. Los resultados para la ganancia de peso final fueron; T1 = 0 %



:633,70g; T2 = 25 % :686,90 g; T3 = 50%: 604,97g; y T4= 75% :565,37 g y para las hembras T1 = 0 % 571,90g; T2 = 25 % 696,33g;. T3 = 50%: 602,00g y T4= 75%:599,10 g respectivamente para cada uno de los niveles de sustitución 0%; 25%; 50%; 75%. y se encontró que el germinado de cebada influyó sobre el peso final en los cuyes machos y hembras logrando con el nivel de 25% el punto máximo en estos parámetros lo que manifiesta el efecto positivo de la inclusión del germinado en la ración en cuyes en crecimiento (13).

- d) Se evaluó el efecto de la sustitución de maíz chala (*Zea mays*) por forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) sobre el rendimiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*). Los tratamientos fueron: T0: 100% maíz chala+ concentrado, T1: 75% maíz chala + 25% forraje verde hidropónico de cebada+ concentrado, T2: 50% maíz chala + 50% forraje verde hidropónico de cebada+ concentrado, T3: 25% maíz chala + 75% forraje verde hidropónico de cebada+ concentrado y T4: 100 % forraje verde hidropónico de cebada+ concentrado. Los pesos finales fueron para T0: 662,50 g, T1:738,89 g, T2:860,42 g, T3:730,00 g y T4:716,67 g, no existiendo diferencia significativa ($P>0,05$). Los resultados para conversión alimenticia fueron T0:6,38; T1:6,20; T2:5,09; T3:3,75 y T4:3,97 respectivamente. Los mejores rendimientos de carcasa lo obtuvieron T2: 66,34%, seguido por: T1: 65,86%, T4: 65,15%, T3: 64,38% y por último T0: 62,26%, dichos rendimientos no fueron estadísticamente diferentes ($P>0,05$). Se concluye que el forraje verde hidropónico de cebada puede sustituir al maíz chala en un porcentaje de 50% porque a este nivel el rendimiento productivo es mayor (14).
- e) Evaluaron el Forraje Verde Hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare* L), maíz (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y mezcla de forraje verde hidropónico en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en Antonio ante, provincia Imbabura- Ecuador. cebada (T1), maíz (T2), alfalfa (T3) y mezcla FVH (cebada, maíz, alfalfa) (T4). Siendo los objetivos de evaluar la respuesta de cuyes a diferentes dietas, conocer las ventajas y desventajas de la crianza de cuyes con forraje verde hidropónico (FVH). En cuanto al consumo de alimento el forraje más consumido fue el T4 (mezcla FVH) con una media de 225,8 g/día seguido por el T3 (alfalfa) con una media de 219,6 g/día; el T1 (FVH de cebada) presento una media de 111 ,6 g/día seguido por el T2 (FVH de maíz) con una media de 89,6 g/día entre los individuos evaluados. En cuanto al incremento de peso se encontró que el mejor tratamiento fue el T4 (mezcla de FVH) llegando a un peso promedio de 1141,8 g



seguido por el T3 (alfalfa) con un peso promedio de 1085,2 g a diferencia de estos tratamientos (T4 y T3), el T1 que fue FVH (cebada) presento incrementos bajos de 622,6 g., seguido por el T2 (FVH de maíz) alcanzando un peso promedio de 439,2 g., todos estos pesos a los 90 días de edad. Por lo que el incremento de peso tiene relación directa con el consumo de forraje hidropónico siendo muy palatable frente a los otros tratamientos (15).

4.2. Marco teórico

4.2.1. Huanchor (*Leucaena sp*)

El Huanchor (*Leucaena sp*) es una especie de porte arbustivo, originaria de la América Tropical desde el sur de México hasta Nicaragua (4). Se desarrolla en una gran diversidad de suelos, pero su mejor y más rápido crecimiento ocurre en suelos alcalinos o neutros. También crece en todo tipo de topografía sobresaliendo su habilidad para crecer en terrenos con pendientes pronunciadas y escasas capa arable (4).

4.2.1.1. Clasificación taxonómica del Huanchor

Tabla 2

*Clasificación taxonómica del Huanchor (*Leucaena sp*)*

Reino:	Plantae
Phyllum:	Spermatophyta
Subpyllum:	Magnoliophytina
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidas
Orden:	Fabales
Familia:	Leguminoseae
Subfamilia:	Mimoseae
Género:	<i>Leucaena</i>

Nota: Mejía, 2009

4.2.1.2. Características generales del Huanchor (*Leucaena sp*)

Especie de reconocido prestigio en referencia a ser una excelente fuente de proteínas para ganado, tanto en verde como en seco, su valor nutritivo es igual o mayor al de la alfalfa y su cultivo ha tenido gran



importancia en programas de mejoramiento y recuperación de suelos, control de erosión y proyectos de reforestación. Se caracteriza por su buena producción de hojas con ramificación decumbente (hacia abajo), que lo hace muy susceptible al ramoneo animal, su madera es de buena calidad y dureza, a pesar de ser una especie de rápido crecimiento su madera tiene alto peso específico y alto poder calorífico, su crecimiento es óptimo en condiciones de estaciones cálidas largas y húmedas, a pleno sol, forrajero hoja, vástago, semilla, fruto, forraje para rumiantes, las hojas constituyen un excelente forraje (4 a 23 % de materia fresca; 5 a 30 % de materia seca; 20 a 27 % de proteína, rico en calcio, potasio y vitaminas). Tienen un porcentaje de digestibilidad de 60 a 70 % (18).

a) Rendimiento del Huanchor (*Leucaena sp*)

Huanchor (*Leucaena sp*) es considerada como una fuente de forraje tropical de mayor rendimiento y su productividad de materia seca y contenido de proteína es superior o comparable, bajo ciertas condiciones a la alfalfa y al Rye grass (19).

b) Aspecto agronómico del Huanchor (*Leucaena sp*)

Huanchor (*Leucaena sp*) es una leguminosa arbustiva o arbórea, se encuentra distribuida en todo el mundo tropical, donde encuentra su mejor hábitat. Algunas de sus características que le confieren su gran potencial productivo son: amplio rango de adaptación, habilidad para prosperar en condiciones ecológicas desfavorables y gran diversidad de usos que pueden dárseles a sus productos, entre los cuales se pueden mencionar: como fuente de leña y madera, su papel en el control de la erosión del suelo, la recuperación de terrenos agrícolas, conservación del suelo y agua, reforestación, capacidad para proveer sombra para otras plantas (20).

c) Calidad nutricional de Huanchor (*Leucaena sp*)

El Huanchor (*Leucaena sp*) tiene la habilidad de producir grandes cantidades de hojas y rebrotes con un alto contenido de proteína (18-33%) y materia seca (20-25%), lo cual aunado a su contenido



de vitaminas y minerales ha estimulado su utilización en nutrición animal, principalmente en raciones para bovinos (21). Actualmente se ha intensificado la atención prestada al Huanchor (*Leucaena sp*) en países con recursos naturales escasos, que ha incluido la propagación intensiva y el aprovechamiento integral y racional de esta planta (22).

Tabla 3

Composición nutricional de la hoja de Huanchor (Leucaena sp)

Componente de hojas de Huanchor (<i>Leucaena sp</i>)	
Energía bruta (Kcal/kg)	4.8
Nitrógeno total (%)	4.8
Proteína bruta (%)	25.9
Fibra detergente modifica/acida (%)	20.4
Ceniza (%)	11.0
Carotenos (mg/kg)	536.0
Taninos (mg/g)	10.2

Nota: Mejía, 2009.

Tabla 4*Perfil de aminoácidos del Huanchor (Leucaena sp)*

Aminoácidos	Huanchor (<i>Leucaena sp</i>) (mg)
Cisteína	67
Acido aspártico	864
Metionina	98
Treonina	266
Serina	279
Ácido glutámico	640
Prolina	305
Glicina	278
Alanina	311
Valina	311
Isoleucina	244
Leucina	444
Tirosina	208
Mimosina	343
Fenilalanina	283
Lisina	339
Histidina	123
Arginina	277

Nota: Mejía, 2009.

d) Otros nutrientes del Huanchor (*Leucaena sp*).

El Huanchor (*Leucaena sp*) puede ser, dependiendo de los minerales disponibles del suelo, una buena fuente de calcio, fosforo y potasio (20).

Tabla 5

*Concentración de algunos minerales de la harina de hojas de Huanchor (*Leucaena sp*)*

Macro elementos	(g/kg MS)
Calcio	19.0
Fosforo	2.2
Magnesio	3.4
Sodio	0.2
Potasio	17.0
Elementos traza	(g/kg MS)
Cobre	11.4
Hierro	907.4
Zinc	19.2
Manganeso	59.9

Nota: Mejía, 2009.

e) Factores nutricionales del Huanchor (*Leucaena sp*)

Las leguminosas son una importante fuente de proteína y energía pudiendo ser utilizadas como ingredientes en raciones para animales. Sin embargo, pueden contener una gran variedad de componentes químicos naturales que son capaces de inducir efectos adversos en animales que consumen estas plantas, siendo los monogástricos particularmente susceptibles a la presencia de estos componentes en el alimento. La presencia de algunos de estos componentes del Huanchor, podría explicar en parte la toxicidad derivada de su consumo por diferentes especies animales (24).

- **Mimosina**

Se ha sugerido que la toxicidad derivada del Huanchor es debido a un aminoácido no proteico denominado mimosina el cual se encuentra en todas las partes de la planta (25) El contenido de mimosina en la planta oscila 2-5%, siendo esta variación influida por la especie, variedad, estado de la planta y época de cosecha (26).

- **Taninos**

Una limitación que pudiera estar en Huanchor es la existencia de cantidades apreciables de taninos en las hojas, los taninos a nivel intestinal forman complejos con las proteínas impidiendo su degradación. Algunas sustancias, como el hidróxido de calcio en niveles del 0.22%, carbonato de calcio al 1% (26).

4.2.2. El Cuy (*Cavia porcellus*)

El cuy (*Cavia porcellus*) también conocido como cobayo, curí, conejillo de indias, como un mamífero roedor originario de la región andina de América, que es ancestralmente la base proteica animal de la dieta de los pobladores rurales. Los cuyes son pequeños roedores herbívoros monogástricos, que se caracterizan por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad (27). Se caracteriza por tener carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteína y poseer menos grasa en comparación con otras especies animales destinadas para su consumo humano (28).

La ventaja de la crianza de cuyes incluye su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos (29).

4.2.2.1. Clasificación Taxonómica y recría

Tabla 6

Clasificación taxonómica del cuy

Phyllum:	Vertebrados
Sub phyllum:	Gnasthomata
Clase:	Mamalia
Sub clase:	Theria
Orden:	Rodentia
Sub orden:	Hystricomorpha
Familia:	Caviidae
Género:	<i>Cavia</i>
Especie:	<i>Cavia porcellus</i>

Chauca, 2019.

a) Recría I

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 II. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17%). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día (31). Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios (32).

En la etapa de recría I o cría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Al evaluar dos raciones con alta y baja densidad nutricional se han logrado resultados que muestran que debe continuar investigándose en esta etapa productiva para maximizar el crecimiento. Durante este período los animales incrementan el 55 por ciento del peso de destete. En la primera semana el incremento fue del 28% y en la segunda semana del 27%. Durante esta etapa los machos tuvieron pesos e incrementos de peso estadísticamente superiores ($P < 0,05$) a los de las hembras (32).

b) Recría II

Establece que esta etapa comprende desde la cuarta semana de edad hasta su comercialización entre la novena y décima semana de edad. Los animales son ubicados en lotes uniformes, según: edad, tamaño y sexo. Concluida esta etapa, se deben seleccionar a los reproductores para reemplazo (33).

4.2.2.2. Requerimiento Nutricional de Cuy

El suministro de forraje verde en la ración aporta adecuadamente los requerimientos de vitaminas y minerales, en especial de agua y vitamina C, pero en un sistema de crianza comercial el aporte de proteína, energía, y fibra en la dieta, depende directamente del manejo alimenticio que realice el productor y demostró en cuyes en el crecimiento que el principal nutriente restrictivo en el forraje es la energía (3). La alimentación en cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían (29).

Tabla 7

Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Recría II
Proteínas	%	18	18 – 22	13 – 17
Digestible	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8 – 17	8 – 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 – 1.0
Fósforo	%	0.8	0.8	0.4 – 0.7
Magnesio	%	0.1 - 0.3	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3
Potasio	%	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Nota: Chauca, 2005.

a) Agua

El agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un animal depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima, peso del animal, etc. La cantidad de agua que un animal necesita es el 10 % de su peso vivo. El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El consumo de agua debe hacerse en la mañana o al final de la tarde siempre fresca y libre de contaminación (39). Los nutrientes más importante y esencial ya que forma el mayor componente del organismo (70% del peso vivo) los cuyes pueden obtener a través del agua de bebida. El agua contenida como humedad del alimento que es la fuente de abastecimiento y a través del agua metabólica. El forraje fresco generalmente cubre los requerimientos de agua de los animales sin embargo si existe la posibilidad de administrar agua se registra mayores parámetros productivos de los animales (40).

b) Fibra

El aporte de la fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los animales. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento (41). Los cuyes deben recibir dietas con 18 % de fibra, para facilitar el retardo de los movimientos peristálticos, que hace permanecer mayor tiempo la ingesta en el tracto digestivo permitiendo un mejor mecanismo de absorción de los nutrientes (42). Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van del 15 al 18 por ciento. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no

solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (43).

c) Proteína

Las proteínas son necesarias para la formación de músculos, órganos internos y líquidos como la leche y sangre, su disminución ocasiona disminución de la producción de la leche, retraso en el crecimiento, pérdida de peso, problemas reproductivos y bajo peso al nacimiento, los niveles que requieren los animales están entre el 13 y 18 % dependiendo de la edad del animal. Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Las síntesis o formación de tejido corporal requieren del aporte de proteína, por lo que un suministro inadecuado, especialmente en animales jóvenes, etapa de mayor demanda proteica, produce un crecimiento retardado y menor eficiencia en la utilización de los alimentos (45).

d) Energía

La energía es esencial para todos los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. El exceso de energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del animal. Los niveles de energía deben ser mayores a 3.000 kcal de energía digestible por kilogramo de la ración en el balanceado (44). Las necesidades de energía, es lo más importante para el cuy y varía con edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (46).



4.2.2.3. Sistema de Alimentación

El cuy, es una especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática a nivel del estómago e intestino delgado y la microbial a nivel del ciego. A pesar que los cuyes se adaptan a varios tipos de alimentación, es indispensable nutrirlos adecuadamente para optimizar su crecimiento y engorde. Una dieta incluye forraje, balanceado, agua y vitamina C, es importante para estimular su desarrollo y evitar enfermedades (47).

a) Alimentación con forraje

El forraje es de gran valor nutritivo, alto en fibra y cultivado especialmente para alimentar rumiantes algunos monogastricos. Incluye pastos y leguminosas cortados en el momento adecuado de madurez y almacenados para preservar su calidad. El cuy es una especie herbívora monogástrica, su alimentación es sobre la base de forrajes verdes y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, siempre demuestra su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva, se comportan como una excelente fuente de nutrientes, aunque en muchos casos la capacidad de ingestión que tiene el cuy, no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas, tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas, de esta manera enriquecer a las primeras. Los forrajes deben incluirse básicamente en todas las dietas de los cuyes, ya que proporcionan un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyen fuente de agua y vitamina C, que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades (48). Debido a que el alimento no cumple con los requisitos nutricionales mínimos del animal, es susceptible a enfermedades, tiene una baja tasa de natalidad y pierde peso al nacer y al destetar. La alimentación exclusiva con alimentos es utilizada únicamente por cuyes criollos y en algunos casos, cuyes híbridos (12).

b) Alimentación mixta

Además del suministro de pienso, se suministra alfalfa o pienso en proporción equilibrada de 30 y 70 g, además de salvado de trigo o residuos secos de la cervecería. Esto hace que el estiércol absorba menos agua y mantiene la cama seca. Los forrajes garantizan la ingesta adecuada de fibra dietética y vitamina C, y en parte garantizan la necesidad de algunos nutrientes, mientras que los alimentos concentrados satisfacen las necesidades de proteínas, energía, minerales y otras vitaminas. El rendimiento animal óptimo se logra con la alimentación (49). Además de los piensos, los piensos mixtos son importantes porque también utilizan productos agrícolas en los que el contenido de fibra es importante. Se equilibra con pienso concentrado y da buenos resultados. Los alimentos deben predecirse en función de los insumos disponibles, su valor nutricional, los costos de mercado y otros factores que dependen de la rentabilidad (41).

4.2.3. Características Productivas**4.2.3.1. Ganancia de peso vivo en cuyes**

Es una característica de fácil medición, pero se encuentra influenciada por el tamaño de camada al nacimiento y también por el peso de la madre al momento del empadre. El ritmo de ganancia de peso está en relación directa con factores de selección genética y alimentación además de otros como manejo, instalaciones y equipo (1). En otros estudios reportan que al cabo de 10 semanas de alimentación con 12 semanas de edad los cuyes pueden lograr aumentos diarios de 9 a 10 g están aumentando el equivalente a 1,2 % de su peso. Al evaluar la ganancia de peso a la primera semana por destete, reportan que, con ganancia diaria de 7 a 8 g, resultan aumentando diariamente el equivalente a 2,3 a 3,8 % en función al peso corporal, lo que muestra que estos pequeños monogástricos, si bien es cierto que por unidad de peso consumen más que otras especies inclusive rumiantes, aumentan también rápidamente de peso (22).



4.2.3.2. Conversión Alimenticia en Cuyes

Es la cantidad de materia seca, necesaria para obtener un kg, de peso vivo del cuy, varía entre 7 y 12. En muy pocos casos reportan conversión alimenticia menores a 5. Una alimentación a base de forraje de buena calidad a base de concentrado reporta valores de 7 a 10, mientras que una alimentación exclusivamente de forraje supera valores de 12. Además, considera parámetros para la conversión alimenticia como valores menores a 6 como conversión alimenticia alta, valores entre 6 – 9 conversión alimenticia media y valores mayores a 10 como una conversión alimenticia baja (53). La eficiencia con la cual los cuyes transforman los alimentos en ganancia de peso corporal está directamente relacionada con el tipo de raciones y la edad de los animales. La restricción de forraje permite a los animales consumir más concentrado, con lo cual los animales logran mejor este parámetro (19).

La Conversión alimenticia es un factor que mide la transformación de alimentos en ganancia de peso y es sumamente importante en la explotación animal puesto que la alimentación representa el 65 al 75% de los costos directos en la producción de cuyes. También dice que la transformación de concentrado en carne, peso vivo fue 3,08 su conversión alimenticia; este factor depende de algunos factores genéticos, habilidad del individuo, calidad del alimento, sanidad y crianza (1). En algunos estudios menciona que la alimentación de cuy durante 10 semanas con forraje fresco 15% de peso vivo y concentrado con diferentes niveles de harina de sangre en remplazo de la pasta de algodón determinaron conversión de alimenticia similar para los cuyes alimentados con distintas raciones y que oscilaban entre 3.6 y 3.7, pero en las primeras semanas, los cuyes son más eficientes en la transformación de sus alimentos en ganancia de peso, por cuanto el índice de conversión en las 4 a 5 primeras semanas vario entre 2 a 3 y 2 a 7 (1).

4.2.3.3. Rendimiento de carcasa en los cuyes

El rendimiento de la carcasa es el porcentaje de cuyes disponibles, incluyendo la cabeza, las piernas y los riñones, siendo el restante los intestinos, la sangre y el pelo. Al evaluar el efecto del sistema de alimentación sobre el rendimientos de carcasa de cuy machos de recría 2 alimentados exclusivamente con forraje reportan un rendimiento de carcasa de 56,57 % a la edad de sacrificio, por otra parte, los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado tuvieron peso a la edad de sacrificio de 1,122.02 g, también hay factores que influyen en el rendimiento de carcasa como el tipo de alimentación, la edad y el genotipo del cuy (15).

El cuy beneficiado y libre de vísceras es denominado carcasa o canal y viene a ser el animal beneficiado, desangrado y pelado. Tradicionalmente incluye vísceras nobles (corazón, pulmón, hígado y riñones), Para calcular esta variable productiva se tendría que beneficiar a los cuyes, a los cuales previamente se realizan el pesado de sus respectivos pesos vivos (52).

4.2.4. Proceso de faenado del cuy

La finalidad de la producción de cuyes es ofertar carne para consumo humano. Es decir, los animales necesitan estar libre de vísceras y limpios. Los cuyes para este propósito deben pesar de 800 a 1400 g, tener de 2 a 4 meses de edad y ayunar durante 12 horas. Esto se debe a que la presencia de excrementos en los intestinos durante el proceso de faenado puede contaminar la carcasa. (53). El proceso de faenado del se describe a continuación:

a) Beneficio y sangrado

Este proceso es dirigido por un operario que toma un cuy, lo desnucará y degollará. Luego, el animal necesita ser sostenido por sus extremidades para drenar la sangre. Este procedimiento dura aproximadamente 10 minutos (52).

b) Escaldado y pelado

El pelado a un cuy consiste en quitarle el pelo de la piel. Para ello, la cobaya necesita sumergirse en agua a unos 70-75 °C. Luego, con la ayuda de un



cuchillo de acero inoxidable, se repasa la piel con la finalidad de eliminar el pelo sobrante (54).

c) Eviscerado

Después de pelar, el cuy se coloca en una bandeja y se lleva a la mesa de eviscerado. Esta operación también se realiza manualmente con un cuchillo de acero inoxidable. El intestino se extrae de la cavidad abdominal y se desecha (52).

d) Lavado y oreado

Las carcasas ya cortadas serán recogidas por el mismo operario que está a cargo del lavado. Luego de que el operario ha terminado de lavar el lote de cuyes se procesara a colgarlos en rieles para su respectivo oreado (52).

4.3. Marco Conceptual

- **Ganancia de peso:** La diferencia entre el peso del fin de semana menos el peso inicial. La ganancia total resulta de la diferencia entre el peso final y el peso al destete (28)
- **Cecotrofia:** Es la ingestión de las heces, solo realizan los cuyes como un mecanismo de compensación biológica, generalmente lo efectúan el 30% de los cuyes. Las heces que consumen son seleccionadas generalmente provienen del ciego y toma las heces directamente del ano.
- **Conversión Alimenticia:** La conversión alimenticia expresa la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo lograda durante el período de prueba. Esta relación se conoce comúnmente como la Relación de conversión de alimentos (RCA) e incluye todos los alimentos consumidos, ya sea que se usen para el mantenimiento o el crecimiento de los tejidos (27).
- **Absorción:** Cuando se forma una masa de alimento, los nutrientes ya son absorbidos a través de la pared intestinal y transportados a través de la sangre por todo el organismo (26).
- **Fisiología digestiva:** Son mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo.



- **Huanchor:** Es una planta forrajera de genero leucaena alcanzar hasta 20 metros de altura y tiene alto contenido de proteína (18-33%) y materia seca (20-25%).
- **Mimosina:** Es un aminoácido no proteico denominado mimosina el cual se encuentra en todas las partes de la planta de Leucaena.
- **Rendimiento de carcasa:** Es el rendimiento de la canal, el porcentaje del cuy que es aprovechable.
- **Ritmo de crecimiento:** El ritmo o velocidad de crecimiento del cuy se expresa en ganancia de peso.
- **Taninos:** Son compuestos polifenolicos muy astringentes y de gusto amargo que producen las plantas, existencia de cantidades apreciables de taninos en las hojas.



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

5.1. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación es de tipo básico, cuantitativo, prospectivo, longitudinal y analítico porque los datos se recolectaron durante la ejecución de la investigación, se hizo mediciones y cálculos sobre las características productivas en estudio varias veces y se analizaron las variables en estudio (18).

5.2. Diseño de la investigación

Experimental porque se utilizó una relación entre la causa (variable independiente=tratamientos en diferentes proporciones) y el efecto (variable dependiente =algunas características productivas del cuy), se observa el efecto causado por la variable independiente sobre la variable dependiente.

5.3. Población y muestra

La población estimada de cuyes en departamento de Apurímac es de 295,800 y 16,345 cuyes en la provincia de Abancay y en el distrito de Abancay es de 35,894 animales según el IV Censo Agropecuario 2012 (28). La muestra se determinó por muestreo no probabilístico y por conveniencia, conformada por 40 cuyes machos mejorados del centro poblado de Pachachaca con aproximadamente 30 días después del nacimiento, el peso vivo es uniforme y 10 cuyes se repiten 3 veces para cada tratamiento. Los cuyes fueron identificados previamente por aretes de metal y luego asignados aleatoriamente a diferentes grupos experimentales.

5.4. Procedimiento

5.4.1. Instalaciones y equipos

Unos días antes del inicio del experimento, se limpió y desinfectó el galpón, retirando los restos de comida y excrementos de los cuyes y luego rociándolos con cipermetrina (CIPERGOL 20 ml x 15 litros de agua) y finalmente la cal se esparcía por todo el piso y dejándolo secar antes de colocarla en las pozas de los cuyes.

5.4.2. Recepción e identificación de los animales

Se evaluó el estado físico general de los cuyes para detectar posibles lesiones, animales deprimidos, desnutridos y manifestaciones evidentes de trastornos en la salud. Luego se procedió a identificar con Aretes metálicos y estos mismos fueron colocados en la oreja derecha de cada uno de los cuyes, enumerados del 1 al 40, luego se pesó, registro y se realizó la distribución al azar hasta completar un total de 10 cuyes por cada uno de los tratamientos.

5.4.3. Preparación del alimento

Para la presente investigación se utilizó el forraje Huanchor (*Leucaena sp*) a una edad de corte de 120 días, se procedió a cortar en los cercos de los predios del centro poblado de Pachachaca donde abundan, igualmente se cosecho la cebada aproximadamente de 45 días de crecimiento por las mañanas, posteriormente dejar orear por 12 horas y dar de alimento a los cuyes al día siguiente.

5.4.4. Manejo de las unidades experimentales

5.4.4.1. Distribución del alimento

Las hojas y los peciolo del Huanchor fueron ofrecidos como alimento a los animales y también la cebada. El proceso de acostumbramiento de los cuyes de recría II fue de 7 días (una semana) para iniciar su cambio de dieta, los horarios de alimentación fueron de 2 turnos; el primero a las 7 am, y el segundo a las 5 pm, donde se suministraron el forraje de cebada para cuyes del grupo control (T0) 100 % cebada 250 g y para cuyes en experimentación: tratamiento I (T1) se le suministro 90% cebada más 10% Huanchor, tratamiento II (T2) 80% cebada más 20% Huanchor y tratamiento III (T3) 70% cebada y 30%



Huanchor se le dio dos veces al día y pesados cada 7 días para recolectar los datos y el proceso de experimentación fue de 60 días de duración.

Tabla 8

Tratamientos del experimento

Tratamiento	T0	T1	T2	T3
Huanchor (%)	0	10	20	30
Cebada (%)	100	90	80	70
Total (%)	100	100	100	100
Número de animales por tratamiento	10	10	10	10

Leyenda: T0= Tratamiento 100% de cebada, T1 = Tratamiento de 90% de cebada +10 % de huanchor, T2= Tratamiento 80% de cebada + 20% de huanchor, T3= Tratamiento 70% cebada + 30% huanchor

5.4.4.2. Recolección de datos

Se pesaron los cuyes semanalmente con ayuda de una balanza electrónica de 5 Kg de capacidad, luego se registraron en un registro de campo y posteriormente se procesaron en Excel y software estadístico para su análisis.

5.5. Técnica e instrumentos

5.5.1. Materiales

5.5.1.1. Material Biológico

Cuyes Machos

5.5.2. Instrumentos y equipos

- Balanza
- Aretador
- Marcador
- Tijeras

5.5.3. Material de escritorio

- Cuaderno de apuntes
- Lapiceros
- Laptop

5.5.4. Fórmula para la determinación de ganancia de peso vivo (GPV)

Los cuyes fueron pesados semanalmente los 60 días de estudio, luego de haber completado la etapa de crecimiento a los 60 días de edad, se determina la ganancia de peso de los cuyes de recría II (machos) en crecimiento las cuales fueron calculados empleando la ecuación descrita (43) siendo esta la siguiente:

$$GPV = PVF - PVI$$

Datos: GPV: Ganancia de peso vivo, PVF: Peso vivo final, PVI: Peso vivo inicial

5.5.5. Fórmula para la determinación de índice de conversión alimenticia (ICA)

Este parámetro se obtuvo mediante la división del insumo neto de alimento durante el periodo del experimento y el incremento de peso, para esto se aplicó la siguiente formula (43).

$$ICA = CS / GPV$$

Datos: ICA: índice de conversión alimenticia, CS: Peso de alimento consumido, GPV: Ganancia de peso vivo

5.5.6. Fórmula para la determinación de Rendimiento de Carcasa (RC)

Para determinar este variable se tuvo que beneficiar a los cuyes, a los cuales previamente se registraron sus pesos vivos, se utilizó la siguiente formula (43).

$$RC = \left(\frac{P_{canal}}{P_{beneficio}} \right) \times 100$$

Datos: RC: Rendimiento de carcasa, P_{canal} : Peso de la canal (carcasa), $P_{beneficio}$: Peso del animal al beneficio.

5.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el diseño completamente al azar DCA con la Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas, Análisis de varianza ANOVA para la comparación entre tratamientos experimentales y la prueba de Duncan para la



diferencia significativa entre tratamientos. Todo el proceso se realizó en hojas de cálculo Excel y para los procedimientos estadísticos se realizó en base al programa de SPSS versión 24. Las medias de las variables fueron comparadas por el factor tipo de alimento. La notación que expresa el diseño a emplear fué:

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

Dónde: 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, que es la diferencia entre la media del i -ésimo tratamiento y la media general de la población, y ϵ_{ij} es el error experimental.



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. Resultados

6.1.1. Ganancia de peso vivo de cuyes alimentados con diferentes concentraciones de forraje Huanchor (*Leucaena sp*)

En la Tabla 9, se aprecia los resultados obtenidos de Ganancia de Peso Vivo Total (GPVT) de los tratamientos alimenticios T0, T1, T2 y T3. Se observa que el grupo con mayor Ganancia de Peso Vivo se dio con el tratamiento T2: 543.70 ± 36.58 g con diferencia significativa ($P < 0.05$) de acuerdo a la prueba de significancia de Duncan (ver anexo) seguido por el tratamiento T1: 402.3 ± 30.82 g, el tratamiento T3: 400.90 ± 28.83 g, seguido por el T0: 249.40 ± 14.65 g con la menor Ganancia de Peso Total.

Tabla 9

Ganancia de peso vivo ($g \pm$ desviación estándar) de los cuyes a diferentes concentraciones de huanchor suplementados en su dieta

Pesos (g)	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Peso vivo inicial	421.90 ± 18.66	433.2 ± 28.51	413.4 ± 19.64	428 ± 20.16
Peso vivo final	671.3 ± 33.31	835.5 ± 33.32	957.1 ± 31.26	828.9 ± 26.14
Ganancia de peso vivo total	249.40 ± 14.65	402.3 ± 30.82	543.70 ± 36.58 *	400.90 ± 28.83

Leyenda: * con diferencia significativa ($P < 0.05$), T0=Tratamiento 100% de cebada, T1 = Tratamiento de 90% de cebada + 10 huanchor, T2= Tratamiento 80% de cebada + 20% de huanchor, T3= Tratamiento 70% cebada + 30% huanchor



6.1.2. Índice de Conversión Alimenticia en cuyes alimentados a diferentes concentraciones de forraje Huanchor (*Leucaena sp*)

En la Tabla 10, se muestra el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) de los cuatro tratamientos teniendo como factor la alimentación, basado en grupo control y 3 proporciones alimenticias distintas (T1, T2 y T3) de Huanchor y cebada respectivamente. Se puede observar que el tratamiento T0: 6.55 ± 1.18 fue el más bajo ($P < 0.05$) con diferencia significativa (ver anexo) en comparación con los demás tratamientos T1: 3.93 ± 0.32 , T2: 3.56 ± 0.25 , T3: 3.85 ± 0.27 , los cuales fueron similares ($P > 0.05$) sin diferencia significativa. Por lo tanto, en el T2 para la obtención de 1kg de peso vivo se requiere 3.56 kg de alimentación.

Tabla 10

Índice de Conversión Alimenticia en cuyes ($\pm$ desviación estándar) sometidos a diferentes concentraciones de huanchor suplementados en su dieta

Pesos (g)	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Consumo de Alimento (g)	1591	1572	1930	1537
Ganancia de peso vivo total (g)	249.40 ± 42.96	402.3 ± 30.82	543.70 ± 36.58	400.90 ± 28.83
Índice de Conversión Alimenticia	6.55 ± 1.18 *	3.93 ± 0.32	3.56 ± 0.25	3.85 ± 0.27

Leyenda: * con diferencia significativa ($P < 0.05$), T0= Tratamiento 100% de cebada, T1 = Tratamiento de 90% de cebada + 10% huanchor, T2= Tratamiento 80% de cebada + 20% de huanchor, T3= Tratamiento 70% cebada + 30% huanchor

6.1.3. Rendimiento Carcasa en cuyes alimentados a diferentes concentraciones de forraje Huanchor (*Leucaena sp*)

En la Tabla 11, Se puede observar el Rendimiento Carcasa basado en los cuatro tratamientos donde se obtuvo como resultados T0: 68.42 %, T1: 64.79 %, T2: 62.87 %, y T3: 64.87%. Por lo que se muestra que el tratamiento control posee ligeramente un mayor porcentaje de Rendimiento Carcasa en comparación con los demás tratamientos.

Tabla 11

Rendimiento carcasa en cuyes (% $\pm$ desviación estándar) sometidos a diferentes concentraciones de huanchor suplementados en su dieta a diferentes tratamientos

Pesos (g)	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Peso al beneficio (g)	671.3 $\pm$ 33.31	835.5 $\pm$ 33.32	957.1 $\pm$ 31.26	828.9 $\pm$ 26.14
Peso de la Canal (g)	458.9 $\pm$ 16.70	541.1 $\pm$ 16.74	601.7 $\pm$ 15.66	537.7 $\pm$ 13.03
Rendimiento Carcasa (%)	68.42	64.79	62.87	64.87

Leyenda: T0, T1, T2, T3= tratamiento

6.2. Discusión

En relación a la ganancia de peso vivo: En nuestro estudio se evidencia que los cuyes alimentados con la dieta T2 (20% Huanchor y 80% cebada) obtuvo la mayor ganancia de peso 543.7 $\pm$ 36.58 g seguidos de tratamientos T0: 249.40 $\pm$ 14.65g, T1: 402.3 $\pm$ 30.82 g y T3: 400.90 $\pm$ 28.83g. Estos resultados son inferiores con los reportados por (Zambrano, 2017) quien obtuvo 648,55g posiblemente porque utilizó alimento balanceado (forraje verde y 20% de harina de Leucaena), otras experiencias similares fueron reportadas con (Pilco, 2016) en conejos en la etapa de crecimiento y engorde 1,564.8g. Ganancia de peso con 10% de harina de Leucaena, asimismo (Cayllahua, 2011) utilizó forraje verde hidropónico (cebada, maíz, alfalfa) y logró 1,141.8 g de ganancia de peso, superior a nuestro resultado.

En el Índice de conversión alimenticia (ICA). En nuestro trabajo de investigación encontramos T0: 6.55 $\pm$ 1.18, T1: 3.93 $\pm$ 0.32, T2: 3.56 $\pm$ 0.25, T3: 3.85 $\pm$ 0.27, los resultados ligeramente inferiores a los reportados por (Zambrano, 2017) quien encontró un índice de conversión alimenticia 6.87 mayor a nuestro estudio posiblemente debido al uso de maíz, afrecho de trigo, polvillo de arroz, afrecho de maíz, torta de soya, aceite palma, sal yodada, además del 20% de harina de Leucaena. Asimismo, (Monzón, 2011) reportó un índice de conversión alimenticia 5.09 con una dieta de maíz chala, forraje verde hidropónico de cebada más un alimento balanceado. En otras investigaciones se



encontraron 4.65 de conversión alimenticia en conejos incluyendo un 10% de harina de Leucaena (Pilco, 2016).

En relación al estudio del rendimiento carcasa basado en los cuatro tratamientos, se obtuvo como resultados T0: 68.42 %, T1: 64.79 %, T2: 62.87 %, y T3: 64.87%. Estos resultados son similares a los encontrados por (Monzón, 2011) quien encontró 66.34% de rendimiento Carcasa en cuyes alimentados con forraje verde hidropónico de cebada, maíz chala, alimento balanceado. Sin embargo, (Zambrano, 2017), reportó un rendimiento Carcasa de 72.91% superior al nuestro posiblemente debido al uso de diferentes insumos; maíz, afrecho de trigo, polvillo de arroz, afrecho de maíz, torta de soya, aceite palma, sal yodada y además 20% de harina de Leucaena. Por otra nuestros resultados son mayores a los reportados por (Pilco, 2016) quien logro un rendimiento carcasa de 61.03% en conejos neozelandés durante las etapas de crecimiento y engorde incluyendo en la dieta 10% de harina de Leucaena posiblemente debido al tipo de alimentación, genotipo de los animales y manejo (2).



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- En relación a la Ganancia de Peso Vivo, el tiramiento dos (T2) se obtiene mayor peso en comparación a los demás tratamientos.
- En cuanto se refiere al Índice Conversión Alimenticia, los tratamientos: T1, T2, T3, tienen mayor conversión alimenticia frente al tratamiento T0.
- En lo referente del rendimiento de carcasa, el tratamiento control (T0) obtiene un mayor porcentaje en comparación a los demás tratamientos.

7.2. Recomendaciones

- Realizar trabajos de investigación tomando en cuenta las diferentes edades y sexo utilizando en la dieta mayor porcentaje de Huanchor con otras gramíneas.
- Utilizar el forraje Huanchor en la dieta para otras especies para ver ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento carcasa.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acaro, V. Evaluación de diferentes niveles de forraje hidropónico como suplemento alimenticio en el engorde de cobayos. Laja, Ecuador. 2010; 912(4): pp. 96-13.
2. Agustín, A.R., Chauca, F.L., Muscari, G.J. y Zaldívar, M. Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanas). VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.
3. Albert, A., Vera, M., Savón. Digestibilidad de nutrientes de las especies *Trichantera gigantea* (H & B) (nacedero) *Morus alba* Lin. (Morera) y *Erythrina poeppigiana* (walp. O.F.) (Piñón) para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). 2006.
4. Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., Caycedo, A. Producción de Cuyes. Fondo Editorial UCSS. 1ª Ed. Lima, Perú. ; 2009 Pp.808.
5. Calderón, G. & Cazares, R. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina. Universidad Técnica Del Norte. Ibarra - Ecuador. ; 2008.
6. Cardona M. & Suárez, S. La *Leucaena leucocephala*: en bancos de proteína y asociada con gramíneas. Seminario Internacional: Sistemas Silvopastoriles: Alternativas para una ganadería moderna y competitiva CR. 59:72; 1996.
7. Casa, C. Efecto de la utilización del forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes. Tesis Ing. Agro. Universidad de Ecuador. En el cantón Mocha provincia de Tungurahua~ Riobamba. Ecuador. 2008, p. 102.
8. Castro, L. & Chirinos D. Manual de formulación de raciones balanceadas para animales; 2008. pp 45.
9. Cayllahua, F., y Condori, D. Sustitución gradativa de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) por el germinado de cebada en raciones de cuyes (*Cavia porcellus linnaeus*) en la etapa de crecimiento. Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú.; 2011.
10. Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Edición FAO Roma.; 2005.Pg. 77.
11. Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO de Producción y Sanidad Animal N° 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) – Roma – Italia. Universidad Nacional Agraria La Molina; Lima – Perú; 1997.



12. Chirinos, G. Evaluación de cuatro niveles de alimento balanceado de residuos agroindustriales en dietas de engorde y crecimiento para cuyes”. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima – Perú; 2005.
13. Costales, T. Padilla, R. “Manual de Crianza y producción de cuyes”. Una alternativa productiva, económica, ambiental y solidaria. Edit. Imprefepp. Quito, Ecuador. ; 2012. Pg. 44, 45.
14. Cruz, J. y Ortiz, H. Evaluación de forraje hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare* L), maíz hidropónico (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y mezcla de FH en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L), en Antonio Ante, Provincia Imbabura Ecuador; 2010.
15. D’mello, J. P. F.; Taplin, D. E. *Leucaena leucocephala* in poultry diets for the tropics. World Rev, of An. Prod. XIV; 1978, 41-47.
16. D’mello, J.; Acanovic, T. Apparent metabolizable energy value of dried *Leucaena* leaf meal for young chick. Trop. Agric.; 1982, 59: 324-332.
17. Espinoza Morillo F, Díaz Y, Argenti P, Quintana H, León L. Uso de la harina de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en la alimentación de corderos post-destete en la época seca.; 2005.
18. Hernandez, M. 2012. Tipos y niveles de investigación, disponible en <http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.pe/2012/12/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>.
19. Espinoza, M. Producción de cuyes. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2003.
20. FAO, Alternativas nutricionales para la época seca.; 2010.
21. Faría-Mármol J. *Leucaena leucocephala*; Cultivo y Utilización en la Ganadería Tropical. Maracaibo, V. Corpozulia-Fonaiap-Luz (Corfonluz). 152 p.; 1997
22. Figueroa M. LE. Utilización de la Harina de *Leucaena leucocephala* para la alimentación de cuyes en etapa de gestación y lactancia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2016.
23. FIRA, Banco de Mexico, S.A. *Leucaena* (Huaje) leguminosa tropical mexicana. Usos y su potencial; 1980, 90 p.
24. Freire, A, Manosalvas G. Plan de comercio exterior y negociacion internacional para la exportacion de carne de cuy a la poblacion ecuatoriana radicada en Madrid - España [Tesis profesional]. Quito: Escuela politecnica del ejercito ESPE. Facultad de ingenieria de comercio exterior y negocion internacional.; 2010.



25. Genfort, P. *Leucaena leucocephala* (LAM.) de wit. viveros genfor S. de R.L. de C.V. www.grupogenfor.com.mx, 1-2-11.; 2006.
26. Gómez, C. Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. Facultad de Zootecnia, Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.; 2010. Pg. 24
27. Heredia, A., Vargas, J. Alimentación con morera (*Morus spp*), maralfalfa morado (*Pennisetum spp*) y mezcla forrajera en cuyes (*Cavia porcellus*) de 15 días hasta los 3 meses de edad en el criadero del CEYPSA. Tesis de pregrado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. ; 2011
28. Hernández, M. Tipos y niveles de investigación, 2012. <http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.pe/2012/12/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>.
29. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7090/1/17T1462.pdf>
30. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7016>
31. <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc>.
32. Huamán D. Rendimiento carcasa en cuyes (*cavia porcellus*) machos Raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la Estación Experimental Agraria Chumbibamba-Andahuaylas. Apurímac, Perú. Universidad Tecnológica de los Andes filial Andahuaylas. Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Agronomía; 2017.
33. Huamán, M. 2007. “Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro”. Huancayo, Perú. Pg. 19, 20.
34. Hutton, E.; Bonner I. Dry matter and protein yields in four strains of legume *Leucaena leucocephala*. Trop. Grasslds; 1960.10: 187-194.
35. INIA, Estudio de cría o recría de cuyes y la instalación; 2010. http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/oficina_apoyo_en_la_ce/crianza
36. Jácome, V. Cría y mejora de cuyes. Un modelo familiar tecnificado. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador; 2010.
37. Jiménez R. Evaluación in vivo de la conversión alimenticia de la mezcla a base de maíz, trigo y cebada, bajo dos presentaciones en la alimentación para cuyes (*Cavia porcellus*). Perú: Universidad Nacional José María Arguedas. Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial; 2016.
38. Jones, R. El valor de la *Leucaena leucocephala* como pienso para rumiantes en los tropicos. Rey. Mund. de Zootec; 1979. 31: 13-23.



39. López V. B. Hidroforraje de *Leucaena leucocephala* para alimentar conejos. *Revista de Producción Animal*, vol. 24, no. 1, 2012.
40. Machado, R.; Milesa, M.; Menendez, J.; Garcia Trujillo, R. *Leucaena leucocephala* Lam. de wit). *Pastos y Forrajes*; 1978. 1: 321-347.
41. Martínez, R. *Manejo Técnico de cuyes*. Ambato, Ecuador.; 2005 Pg. 6.
42. Mc Donald P., Edwards R., Greenhalzh J., Morgan C. *Nutricion animal*. 6ta ed. Zaragoza: Edit Acribia.; 2006. 587 p.
43. Monzón D. I. Efecto de la sustentación de maíz chala (*Zea mays*) por forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) sobre el rendimiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*). Trujillo, Perú; 2011.
44. Mora, I. *Nutrición animal*. 2ª. Edit. Editorial UNED. Zaragoza, España.; 2002. Pg. 13,29.
45. Ordoñez, R. Plan de introducción de la carne de cuy en lima metropolitana: estudio de mercado y propuesta empresarial [Tesis maestría]. Lima: Universidad Pontificia Católica del Perú.; 2003
46. Ordoñez, R. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. UNA La Molina, Lima, Perú. 65 págs. (Tesis).; 1997.
47. Peralta, A. Características agronómicas y contenidos de mimosina en 30 ecotipos de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en Yucatan. *Agric. Tec. Mexico* ;1980. 6(2): 129-135.
48. Pilco Vilema JL. Utilización de la harina de *Leucaena leucocephala* en la alimentación de conejos neozelandés en la etapa de crecimiento – engorde. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2016. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6976>
49. Quinatoa, S. Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes. Facultad de Ciencia Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Pg. 4. ; 2012.
50. Quintana. Requerimiento nutricional en cuyes (*Cavia porcellus*) ; 2013. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/biststream/cybertesis/4327/1/Vel%C3%A1squez_cs.pdf
51. Revista AFABA, Los cuyes, un bocadillo que recorre el mundo, Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados, Ed ecuatorial, Quito, Ecuador; 2007 Pg. 4, 8.
52. Rico, E.; Rivas, C. *Manual sobre el manejo de cuyes*. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU.; 2003



53. Salinas, M. Crianza y comercialización de cuyes. Primera edición. Editorial Colección granja y negocios. Lima, Perú; 2002. Pg. 135,106
54. Shimada, M. Nutrición animal. 2ª ed. Editorial Trillas, México. 2013. Pg. 18,35. Según el VI Censo Nacional Agropecuario Enlace internet: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>; 2012.
55. Siccardi, A. Lawrence. A, Gatlin. D, Fox. J, Castille. F. Digestibilidad aparente de energía, proteína y materia seca de ingredientes utilizados en alimentos balanceados. Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora, México. Archivo de Internet. Pdf; 2009.
56. Ter Meulen, U.; Struck, S.; Schulke; El-Harith, A.A. Revisión sobre el valor nutritivo y aspectos tóxicos de la *Leucaena leucocephala*. Prod. Anim. Trop; 1979. 4: 112-126.
57. Vignale K. Evaluación de diferentes niveles de energía y proteína cruda en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento en crianza comercial [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia.; 2010.
58. Vivas R. Necesidades nutricionales de los cuyes. 2da ed. México. Editorial trilla; 2010.
59. Zambrano O. Utilización de harina de *Leucaena leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017.



ANEXOS



Tabla 1. ANOVA Ganancia de Peso Vivo Total

ANOVA					
Ganancia de Peso					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	433327,275	3	144442,425	116,284	,000
Dentro de grupos	44717,500	36	1242,153		
Total	478044,775	39			

Tabla 2. Prueba de Duncan Ganancia de Peso vivo total.

Ganancia de Peso				
Duncan ^a				
Subconjunto para alfa = 0.05				
Tratamientos	N	1	2	3
T0	10	249,40		
T3	10		400,90	
T1	10		402,30	
T2	10			543,70
Sig.		1,000	,930	1,000

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

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Tabla 3. Estadística descriptiva de ganancia de peso vivo total.

Descriptivos								
Ganancia de Peso								
95% del intervalo de confianza para la media								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Erro	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
T0	10	249,40	42,994	13,596	218,64	280,16	175	322
T1	10	402,30	30,829	9,749	380,25	424,35	334	447
T2	10	543,70	36,582	11,568	517,53	569,87	484	590
T3	10	400,90	28,835	9,118	380,27	421,53	350	452
Total	40	399,08	110,714	17,505	363,67	434,48	175	590

Tabla 4. ANOVA Conversión Alimenticia.

ANOVA					
Conversión Alimenticia					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	58,556	3	19,519	47,184	,000
Dentro de grupos	14,892	36	,414		
Total	73,448	39			

Tabla 5. Prueba de Duncan Conversión alimenticia.

Conversión Alimenticia			
Duncan ^a			
Subconjunto para alfa = 0.05			
TRATAMIENTOS	N	1	2
3	10	3,5640	
4	10	3,8540	
2	10	3,9300	
1	10		6,5590
Sig.		,238	1,000

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

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

Tabla 6. Estadística descriptiva de Conversión Alimenticia

Descriptivos								
CONVERSION ALIMENTICIA								
95% del intervalo de confianza para la media								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior	Mínim o	Máxim o
T0	10	6,5590	1,18558	,37491	5,7109	7,4071	4,94	9,09
T1	10	3,9300	,32873	,10396	3,6948	4,1652	3,52	4,71
T2	10	3,5640	,25070	,07928	3,3847	3,7433	3,27	3,99
T3	10	3,8540	,27957	,08841	3,6540	4,0540	3,40	4,40
Total	40	4,4767	1,37233	,21698	4,0379	4,9156	3,27	9,09

Tabla 7. ANOVA peso de la canal.

ANOVA					
Peso de la Canal					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	102845,100	3	34281,700	140,691	,000
Intra-grupos	8772,000	36	243,667		
Total	111617,100	39			

Tabla 8. Prueba de Duncan de Peso de la Canal

Peso Carcasa					
	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	T0	10	458,90		
	T3	10		537,70	
	T1	10		541,10	
	T2	10			601,70
	Sig.		1,000	,629	1,000

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Tabla 9. Estadística descriptiva del Peso de la Canal

Descriptivos								
Peso de la Canal								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T0	10	458,90	16,703	5,282	446,95	470,85	432	483
T1	10	541,10	16,749	5,297	529,12	553,08	526	572
T2	10	601,70	15,663	4,953	590,50	612,90	578	622
T3	10	537,70	13,030	4,121	528,38	547,02	525	562
Total	40	534,85	53,497	8,459	517,74	551,96	432	622

Tabla 10. Control de Peso Semanal

		SEMANA								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Tratamiento	Nº de Aretes	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
T0	1	409	421	432	515	524	505	544	618	673
	2	447	459	473	570	557	536	571	585	622
	3	442	461	555	586	572	587	630	652	674
	4	439	458	492	480	530	553	592	651	665
	5	412	425	489	510	522	507	560	624	661
	6	401	418	456	493	549	518	538	602	618
	7	442	461	531	560	579	594	628	639	673
	8	411	428	486	537	552	567	598	666	711
	9	398	412	456	493	528	565	620	672	720

	10	418	431	500	556	568	606	651	670	696
T1	11	422	453	512	544	514	611	699	769	839
	12	405	417	494	552	614	632	685	748	810
	13	430	498	547	468	513	584	644	710	805
	14	489	401	472	541	634	648	718	805	823
	15	401	412	498	521	557	579	632	726	808
	16	450	490	588	625	692	722	788	862	897
	17	472	499	587	630	718	730	823	851	889
	18	420	446	501	543	563	623	687	747	807
	19	421	449	535	577	606	630	689	769	841
	20	422	450	507	536	591	613	702	786	836
T2	21	410	427	487	584	683	740	818	911	998
	22	421	456	538	599	669	696	777	856	910
	23	428	467	563	649	726	761	858	940	985
	24	372	401	500	559	640	665	719	810	931
	25	412	429	526	574	644	738	715	825	971
	26	415	438	536	580	648	686	769	829	972
	27	402	414	434	522	590	639	718	838	992
	28	432	463	555	606	661	702	751	818	958
	29	442	489	585	617	668	695	771	847	926
	30	400	411	446	496	566	660	720	860	928
T3	31	462	492	546	593	633	648	694	752	812
	32	438	468	508	568	628	688	748	798	835
	33	443	484	543	549	673	723	763	818	878
	34	443	470	516	574	618	645	746	815	860
	35	431	460	522	585	643	610	669	753	813
	36	418	434	512	564	633	651	714	771	812
	37	397	404	498	524	560	570	630	690	805
	38	416	436	512	553	603	628	700	740	804
	39	401	419	486	553	647	667	753	816	853
	40	431	468	562	588	641	665	718	784	817

Tabla 11. Control de Ganancia de Peso Vivo.

		SEMANA							
TRATAMIENTO	N° Aretes	1	2	3	4	5	6	7	8
		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
T0	1	12	11	83	9	19	39	74	55
	2	12	14	97	13	21	35	14	37
	3	19	94	31	14	15	43	22	22
	4	19	34	12	50	23	39	59	14
	5	13	64	21	12	15	53	64	37
	6	17	38	37	56	31	20	64	16
	7	19	70	29	19	15	34	11	34
	8	17	58	51	15	15	31	68	45
	9	14	44	37	35	37	55	52	48
	10	13	69	56	12	38	45	19	26
T1	11	31	59	32	30	97	88	70	70
	12	12	77	58	62	18	53	63	62
	13	68	49	79	45	71	60	66	95
	14	88	71	69	93	14	70	87	18
	15	11	86	23	36	22	53	94	82
	16	40	98	37	67	30	66	74	35
	17	27	88	43	88	12	93	28	38
	18	26	55	42	20	60	64	60	60
	19	28	86	42	29	24	59	80	72
	20	28	57	29	55	22	89	84	50
T2	21	17	60	97	99	57	78	93	87
	22	35	82	61	70	27	81	79	54
	23	39	96	86	77	35	97	82	45
	24	29	99	59	81	25	54	91	121
	25	17	97	48	70	94	23	110	146
	26	23	98	44	68	38	83	60	143
	27	12	20	88	68	49	79	120	154
	28	31	92	51	55	41	49	67	140
	29	47	96	32	51	27	76	76	79

	30	11	35	50	70	94	60	140	68
	31	30	54	47	40	15	46	58	60
	32	30	40	60	60	60	60	50	37
	33	41	59	6	124	50	40	55	60
	34	27	46	58	44	27	101	69	45
T3	35	29	62	63	58	33	59	84	60
	36	16	78	52	69	18	63	57	41
	37	7	94	26	36	10	60	60	115
	38	20	76	41	50	25	72	40	64
	39	18	67	67	94	20	86	63	37
	40	37	94	26	53	24	53	66	33

Tabla 12. Ganancia de Peso Vivo Total.

Tratamiento	N° Aretes	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (g)	Promedio (g)
T0	1	409	673	264	249.4
	2	447	622	175	
	3	442	674	232	
	4	439	665	226	
	5	412	661	249	
	6	401	618	217	
	7	442	673	231	
	8	411	711	300	
	9	398	720	322	
	10	418	696	278	
T1	11	422	839	417	402.3
	12	405	810	405	
	13	430	805	375	
	14	489	823	334	
	15	401	808	407	
	16	450	897	447	

	17	472	889	417	
	18	420	807	387	
	19	421	841	420	
	20	422	836	414	
T2	21	410	998	588	
	22	421	910	489	
	23	428	985	557	
	24	372	931	559	
	25	412	971	559	540.6
	26	415	972	557	
	27	402	992	590	
	28	432	958	526	
	29	442	926	484	
	30	400	928	528	
T3	31	462	812	350	
	32	438	835	397	
	33	443	878	435	
	34	443	860	417	
	35	431	813	382	400.9
	36	418	812	394	
	37	397	805	408	
	38	416	804	388	
	39	401	853	452	
	40	431	817	386	

Tabla 13. Consumo de Alimento (Materia Seca) e Índice de Conversión Alimenticia.

Tratamiento	Nº Arete	Consumo de alimento (g)	Ganancia de peso (g)	Índice de conversión alimenticia	Promedio
T0	1	1591	264	6.03	
	2	1591	175	9.09	
	3	1591	232	6.86	
	4	1591	226	7.04	
	5	1591	249	6.39	6.56
	6	1591	217	7.33	
	7	1591	231	6.89	

	8	1591	300	5.30	
	9	1591	322	4.94	
	10	1591	278	5.72	
T1	11	1572	417	3.77	
	12	1572	405	3.88	
	13	1572	375	4.19	
	14	1572	334	4.71	
	15	1572	407	3.86	3.93
	16	1572	447	3.52	
	17	1572	417	3.77	
	18	1572	387	4.06	
	19	1572	420	3.74	
	20	1572	414	3.80	
T2	21	1930	588	3.28	
	22	1930	489	3.95	
	23	1930	557	3.46	
	24	1930	559	3.45	
	25	1930	559	3.45	3.56
	26	1930	557	3.46	
	27	1930	590	3.27	
	28	1930	526	3.67	
	29	1930	484	3.99	
	30	1930	528	3.66	
T3	31	1537	350	4.40	
	32	1537	397	3.87	
	33	1537	435	3.53	
	34	1537	417	3.69	
	35	1537	382	4.02	3.85
	36	1537	394	3.91	
	37	1537	408	3.77	
	38	1537	388	3.97	
	39	1537	452	3.40	
	40	1537	386	3.98	

Tabla 14. Peso de la Canal (Carcasa).

T0	T1	T2	T3
460	543	622	529
434	528	578	541
460	526	616	562
456	535	589	553
454	527	609	530
432	572	609	529
460	568	619	526
479	527	602	525
483	544	586	550
471	541	587	532

FIGURAS

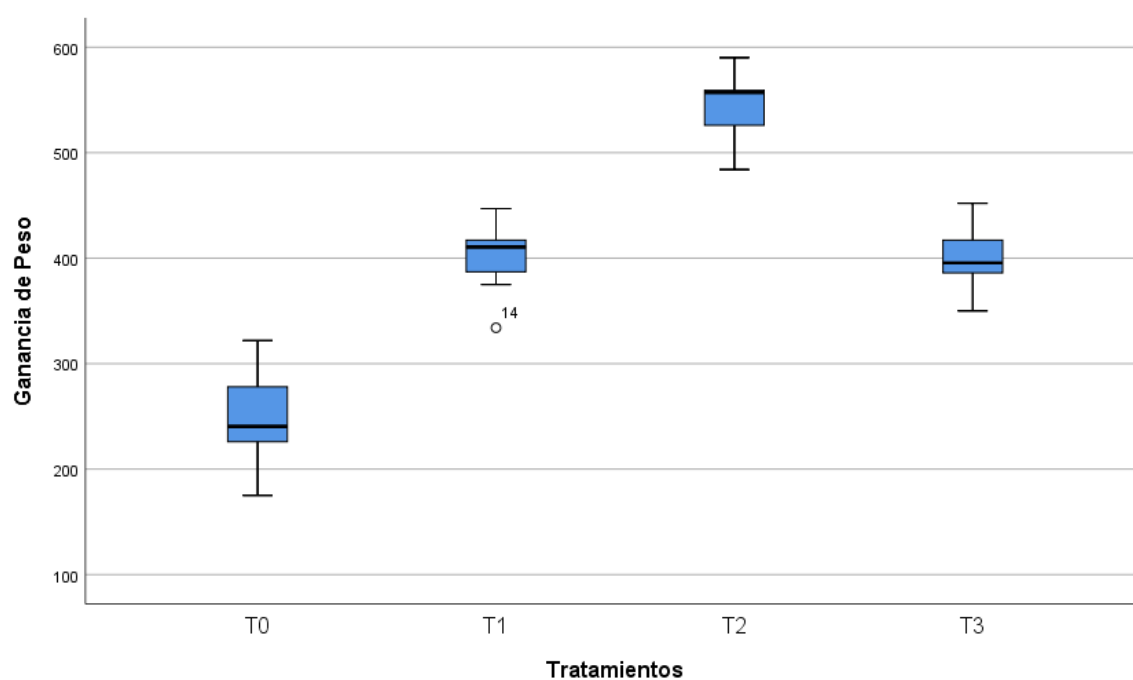


Figura 1. Ganancia de Peso Vivo Total

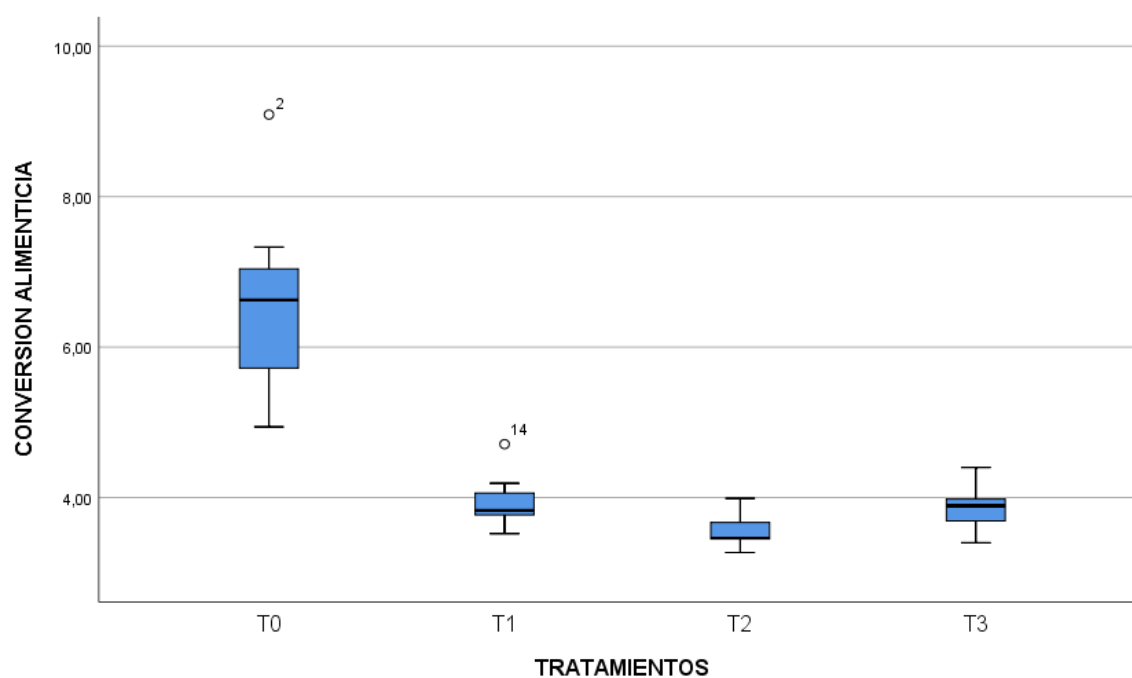


Figura 2. Índice de conversión Alimenticia

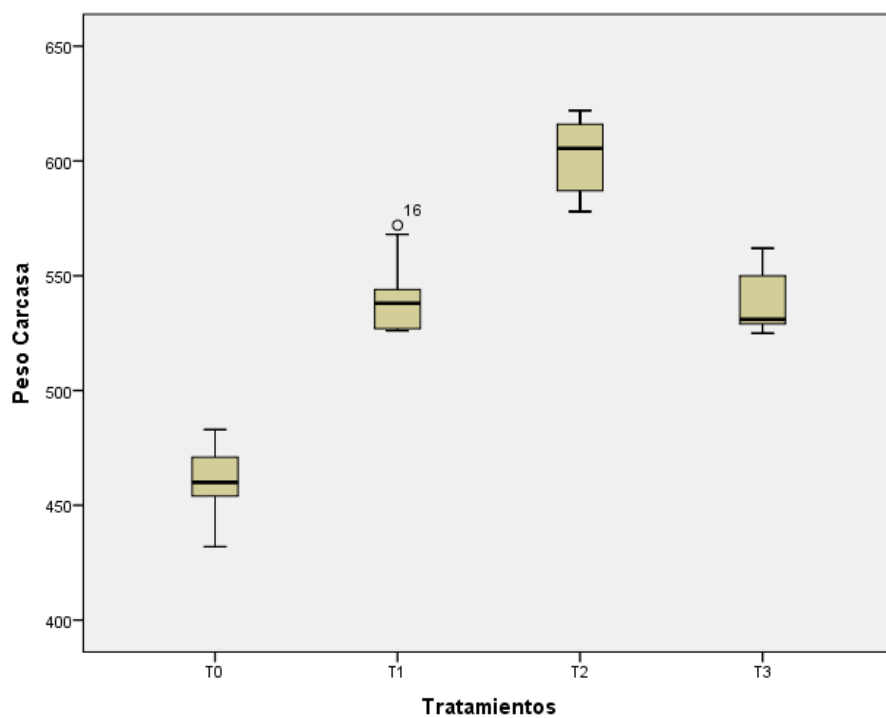


Figura 3. Peso de la canal (Carcasa)

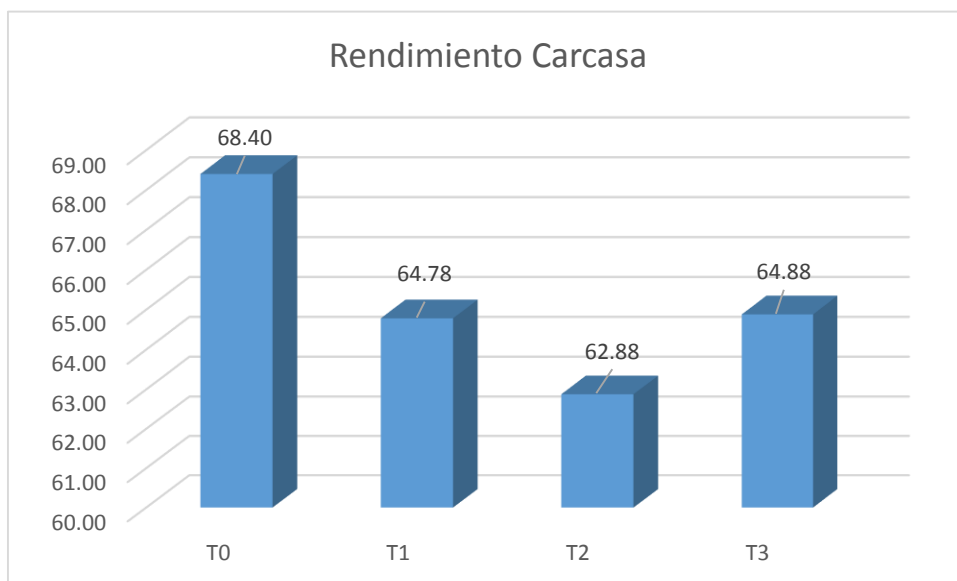


Figura 4. Porcentaje de Rendimiento Carcasa

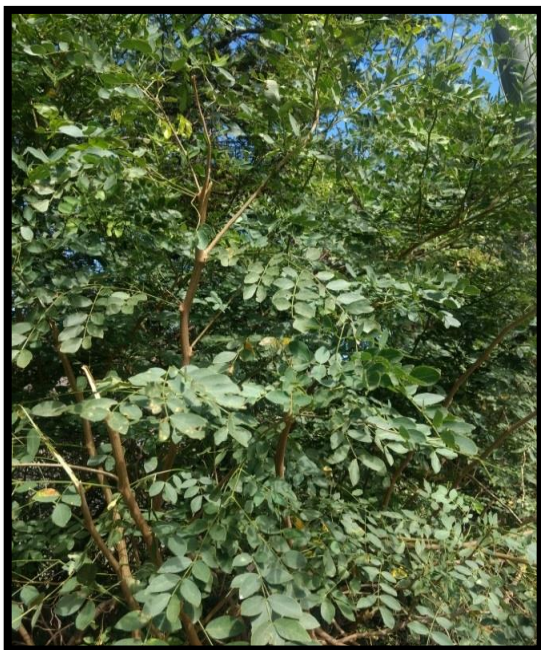


Figura 5. Huanchor de 120 días



Figura 6. Cosecha de Huanchor



Figura 7. Oreado de Huanchor



Figura 8. Oreado de cebada después del corte



Figura 9. Hojas y peciolo de Huanchor



Figura 10. Pesado de Huanchor



Figura 11. Pesado de cebada y Huanchor



Figura 12. Tratamiento 1 cebada más Huanchor.



Figura 13. Cuyes alimentados con Tratamiento 2



Figura 14. Cuyes alimentados con Tratamiento 3



Figura 15. Pesado de los cuyes T1



Figura 16. Pesado de cuyes alimentados con T0



Figura 17. Cuyes para el beneficio.



Figura 18. Cuyes eviscerados y lavados



Figura 19. Cuyes colgados para su oreado



Figura 20. Cuyes colgados para su oreado