

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN” - HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE POROTO (*Erythrina edulis*), EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DURANTE EL CRECIMIENTO Y ENGORDE EN CONDICIONES CLIMATICAS DE SAN CRISTOBAL-HUACRACHUCO-MARAÑÓN-2018.

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

BACH. CALDAS LOPEZ, MAURO ELEAZAR

HUÁNUCO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mis queridos padres Alejandro Caldas Zevillano y Emilia López Núñez, quienes me inculcaron principios fundamentales para enfrentar la vida y por brindarme siempre su apoyo incondicional; mi sincero agradecimiento por haberme depositado su confianza e impartido sus sabios consejos.

A mis hermanos por su apoyo incondicional, por su comprensión y su confianza.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por ser mi guía y fiel compañía en cada momento de mi vida.

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco por darme la oportunidad de aprender y forjarme profesionalmente.

A mi asesor Ing. Palomino Capillo Tinta, por haberme brindado su colaboración, dedicación y paciencia al instruirme y transmitirme sus conocimientos durante la elaboración de esta tesis.

A mis docentes y compañeros por sus enseñanzas, amistad y apoyo durante los años de estudio

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de “evaluar el efecto de diferentes niveles de harina de poroto (*Erythrina edulis*) en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde en condiciones climáticas de San Cristóbal-Huacrachuco- Marañón. El tipo de investigación fue aplicada, nivel experimental, La población estuvo constituida por 36 cuyes machos del tipo A 1 (lacios). El diseño de investigación fue en Bloques Completamente al Azar (DBCA). El análisis estadístico se realizó mediante ANVA al 0,05 y 0,01 de nivel de significación y, para ver la diferencia entre los tratamientos se usó la prueba de Duncan al 0,05 y 0,01 de nivel de significación. Los resultados indicaron que el mayor peso promedio final lo obtuvieron los cuyes de los tratamientos 3 con 1,279 kg superando estadísticamente al tratamiento T₀ quien ocupó el último lugar con 1,226 kg. Por otro lado, el mayor incremento de peso se alcanzó en el T₃ con 0,982 kg difiriendo estadísticamente de T₀ que presentó valores más bajos, en promedio 0,925 kg. El mayor consumo de alimento se obtuvo en el T₀ con 4,992 kg, no se vio diferencia estadística con los demás tratamientos. La mayor eficiencia de conversión alimenticia correspondió al tratamiento T₃ con 5,03 y tampoco se vio diferencia estadística con los demás tratamientos. No se vieron muertes en ninguno de los tratamientos de estudio. Los porcentajes más altos en rendimiento a la canal se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 80,12% y T₂ con 79,81 % superando al tratamiento T₀ quien ocupó el último lugar con 79,23 %. En conclusión se recomienda utilizar harina de poroto hasta del 30 % en la formulación de dietas concentradas en reemplazo de materias primas energéticas que escasean en determinadas épocas del año (maíz, torta de soya y afrecho de trigo) para alimentar cuyes machos mejorados durante el crecimiento y engorde.

Palabras claves: Niveles de harina de poroto– alimentación balanceada – cuyes

SUMMARY

The research effect of different levels of bean meal (*Erythrina edulis*), in guinea pigs feeding during growth and fattening in climatic conditions of San Cristóbal-Huacrachuco-Marañón; the climate is temperate cold, the dry forest life zone - Montano Bajo Tropical, (bs- MBT). The type of applied research, experimental level the population constituted by 36 male guinea pigs of type A 1 (lacios). The design of Completely Random Blocks (DBCA) observations were: weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality, and yield to the carcass. The techniques for collecting bibliographic and field information were the content analysis, signing, observation and the instruments the cards, the field notebook. The results were: the highest final average weight was obtained by the animals of the T3 treatments with 1,279 statistically exceeding the T0 treatment who occupied the last place with 1,226 Kg; the highest weight increase was reached in T3 with 0.982 kg, statistically differing from T0 who occupied the last place with 0.925 kg; the highest feed intake was obtained in the T0 with 4,992 Kg, there being no statistical difference with the other treatments; The highest feed conversion efficiency was obtained with the T3 treatment with 5.03, there being no statistical difference with the other treatments; no deaths were determined in any of the study treatments; the highest percentages of yield to the carcass were obtained with the treatments T3 with 80.12% and T2 with 79.81% surpassing the treatment T0 who occupied the last place with 79.23%. It is recommended to use bean flour up to 30% in the formulation of concentrated diets in replacement of energy raw materials that are scarce at certain times of the year (corn, rice dust and wheat bran) to feed improved male guinea pigs during growth and fattening.

Key words: Levels of bean-meal flour - guinea pigs

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	08
II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Fundamentación teórica	10
2.1.1. Descripción zoológica	10
2.1.2. Tipos y razas de cuyes	10
2.1.3. El poroto (<i>Erythrina edulis</i>)	12
2.1.3.1. Clasificación botánica	13
2.1.3.2. Botánica de la especie	14
2.1.3.3. Cultivo y propagación	14
2.1.3.4. Rendimiento	16
2.1.3.5. Usos	16
2.1.4. Requerimientos nutricionales del cuy	20
2.1.5. Manejo de la crianza de cuyes	23
2.1.6. Enfermedades de cuyes	26
2.1.7. Manejo higiénico de los cuyes	27
2.2. Antecedentes	28
2.3. Hipótesis	29
2.4. Variables	31
III. MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1. Lugar de ejecución del experimento	32
3.1.1. Características agroecológicas de la zona	32
3.2. Tipo y nivel de investigación	33
3.3. Población, muestra y unidad de análisis	33
3.4. Tratamientos en estudio	34
3.5. Prueba de hipótesis	34
3.5.1. Diseño de la investigación	34
3.5.2. Datos a registrar	38
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información	39

3.5.3.1.	Técnicas bibliográficas y de campo	39
3.5.3.2.	Instrumentos	40
3.6.	Materiales y equipos	40
3.7.	Conducción del experimento	41
	IV. RESULTADOS	45
	V. DISCUSIÓN	67
	VI. CONCLUSIONES	71
	VIII. RECOMENDACIONES	72
	LITERATURA CITADA	73
	ANEXOS	76

I. INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes en el país y en especial en la Provincia de Marañón ha adquirido gran importancia social y económica. Esto, debido a que es una alternativa para solucionar los problemas alimentarios, debido a que esta especie ofrece excelentes perspectivas para la obtención rápida de una exquisita carne de alto valor proteico y su producción proporciona rendimientos muy promisorios e ingresos económicos muy favorables.

La falta de capacitación en alternativas de alimentación ha limitado el desarrollo de la producción pecuaria, por lo cual en los países andinos la cría y producción de cuyes siempre se realiza tradicionalmente y en sistema familiar. Este desconocimiento hace que en los países subdesarrollados como el nuestro no se alcance buenos niveles de productividad, lo que impide entrar en competencia en un mercado globalizado.

Los productores de cuyes en el país y en nuestra provincia (Marañón), en determinadas épocas del año sufren una disminución del forraje verde debido a la falta de agua de riego, la ausencia de las lluvias. Este problema obliga vender los animales, en diferentes edades fisiológicas al mercado. Bajo este contexto, la utilización de concentrados es una buena alternativa para suplir las deficiencias del forraje verde. Sin embargo, el uso de materias primas tradicionales como el maíz, afrecho de trigo, torta de soya entre otros resultan ser muy caros. Por lo que es necesario, abaratar los costos de producción, a partir de la utilización de productos locales, como es el caso de la harina de poroto, materia prima que en la Provincia de Marañón, este material se encuentra disponible a muy bajos precios de adquisición. El poroto, por su alto porcentaje de proteínas similar al de la carne y un porcentaje de aminoácidos similar al del huevo, es un alimento energético, sano e higiénico, destinado a la alimentación humana. No obstante, pueden ser aprovechados en la alimentación animal con mejores eficiencias que los productos tradicionales.

En el marco descrito, el principal propósito de esta investigación fue despejar una incógnita dentro de la nutrición y alimentación, explorando el nivel adecuado de la harina de poroto en la alimentación de cuyes para aprovechar esta valiosa leguminosa, dicho sea de paso, este conocimiento se pretende generar sería parte de un aporte para la formulación de dietas concentradas para cuyes durante el crecimiento y engorde. El objetivo general fue evaluar el efecto de diferentes niveles de harina de poroto (*Erythrina edulis*), en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde en condiciones climáticas de San Cristóbal-Huacrachuco-Marañón y los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el efecto de los diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde respecto al incremento de peso.
- Comparar los diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde respecto a la conversión alimenticia.
- Evaluar los diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde respecto a la mortalidad.
- Medir el efecto de los diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde respecto al rendimiento a la canal.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Descripción zoológica

Según Montes (2014) , la clasificación zoológica del cuy dentro es el siguiente, orden Rodentia, suborden Hystricomorpha, familia Caviidae, género Cavia y especie Cavia porcellus. Además dentro de esta especie existen muchas razas de cuy, todas ellas con distintas potencialidades de rendimiento.

2.1.2. Tipos y razas de cuyes

Chauca (1997) menciona que la crianza del cuy es muy generalizada en todo el territorio nacional de nuestro país. Esto, debido a su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas. En la región costa como en las alturas de 4,500 metros sobre el nivel del mar, y tanto en zonas frías como en cálidas se encuentra este animal. Este mismo autor señala que las características diferenciales entre las razas de cuy son la forma de su cuerpo (redondeado), alargado, algunas veces con líneas y rasgos que los caracterizan a cada uno.

2.1.2.1. Tipos de cuyes

Montes (2014) indica que algunas características que diferencian a las razas son las siguientes:

a) La conformación del cuerpo

Tipo A: Son cuyes enmarcados en un paralelepípedo. Debido a esa forma gran grado de desarrollo muscular está fijado en una buena base ósea. Estos tipos responden calmadamente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia. Son destinados a la producción de carne en promedio a los tres meses llegan a alcanzar un peso ideal para el sacrificio.

Tipo B: Este tipo tiene un desarrollo muscular escaso. La forma de cabeza es triangular y alargada, y el tamaño de sus orejas son variables. Son muy nerviosos, lo que dificulta su manejo en forma ordenada.

b) De acuerdo al pelaje

Tipo 1: Tienen pelo corto, lacio y pegado al cuerpo. Es el más difundido y el característico cuy peruano productor de carne. Pueden tener distintos colores simples claros, oscuros o combinados. Es el mejor productor de carne.

Tipo 2: También tienen pelo corto, lacio, pero en forma de rosetas o remolinos a lo largo de todo el cuerpo. No son tan precoces como otros tipos. Pueden presentar en diversidad de colores. Por lo general, en cruzamientos con otros tipos se pierde fácilmente.

Tipo 3: Las características de su pelo es largo, lacio y puede presentar rosetas. Está poco difundido, pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne por lo cual es utilizado mayormente como mascota.

Tipo 4: El pelo es ensortijado, sobre todo después del nacimiento, aunque se va perdiendo a medida que crece pues se torna erizado. La forma de su cabeza y cuerpo es redondeada, de tamaño medio. Tiene buena implantación muscular y con grasa de infiltración.

2.1.2.2. Razas de cuyes

Una publicación emitida por FONCODES (2014) indica que existen las siguientes razas de cuy:

a) Raza Perú

Esta raza es pesada, tienen un desarrollo muscular marcado, en general son precoces y son muy eficientes en convertir alimento en carne. El color de su capa es alazán mezclado con blanco; puede ser combinada o fajada, por su pelo

liso corresponde al Tipo A. Puede o no tener remolino en la cabeza, orejas caídas, ojos negros, y, dentro de este tipo, puede haber también cuyes de ojos rojos, lo que no es recomendable.

b) Raza Andina

Esta raza se caracteriza por su alta prolificidad y alta incidencia de gestación post parto, lo cual es favorable. La raza andina se adapta a los ecosistemas de costa, sierra y selva alta, desde el nivel del mar hasta los 3 500 m.s.n.m, por ello el nombre de esta raza.

c) Raza Inti

Poseen un pelaje lacio y corto, además tienen un color bayo (amarillo) en todo el cuerpo o combinado con blanco. Poseen una forma redondeada. Es la raza que mejor se adapta al nivel de los productores logrando los más altos índices de sobrevivencia. A las diez semanas pueden alcanzar hasta 800 gramos, en general tienen una prolificidad en promedio de 3.2 crías por parto. Es una raza intermedia entre la raza Perú y la Andina, es un animal prolífico y se adapta favorablemente y con facilidad a diferentes pisos altitudinales.

d) Raza Mantaro

Esta raza se ha liberado recientemente por la estación experimental INIA Santa Ana de Huancayo y ya se encuentra en distintas regiones de nuestro país.

2.1.3. El grano de poroto o pajuro (*Erythrina edulis*)

El poroto o pajuro es un árbol de tamaño medio, en general presentan entre 10 a 15 metros de altura. Producen numerosas vainas, en el rango de 20 a 30 centímetros de largo, donde se encuentran las semillas gruesas de hasta 5 centímetros de largo. Según relatos de campesinas, llega a vivir 140 años (Escamilo, 2012).

Gutteridge (1999) mencionan que el género *Erythrina* posee 112 especies, y específicamente la *Erythrina edulis* es la única especie que produce

semillas comestibles y esta suele crecer en regiones andinas de Colombia y Perú.

Se puede sembrar tanto por estaca como por semilla. La siembra por estaca es sencilla: se escogen estacas desde el grosor de un dedo hasta el de un brazo, que estén sanas y con brotes tiernos o por abrirse. A menudo se plantan como soporte para cercas de alambre, donde rebrotan. Desarrollan bien si hay suficiente humedad en el suelo y pueden empezar a producir al cabo de un año. (Escamilo 2012).

Las semillas se germinan en platabandas, procurando cubrir apenas con un poco de suelo. Luego pasan a fundas, para transplantar al terreno de preferencia cuando la planta tenga ya unos 50 centímetros y se vea sana y robusta. Antes de transplantar, conviene curtir por varias semanas la planta a la intemperie. La siembra por semillas asegura mayor diversidad genética, lo que es esencial para el desarrollo continuo de resistencias a enfermedades y para poder realizar mejoramiento del cultivo, pero demora el inicio de la producción. Se recomienda usar una combinación de siembra vegetativa y reproducción por semilla para combinar productividad con mejoramiento del cultivo (Escamilo 2012).

El porotón mejora su productividad año a año. Un árbol de 3 a 4 años produce alrededor de 30 kilogramos de grano al año, mientras que uno de 20 años llega a producir de 120 a 200 kilogramos. Algunas fuentes campesinas aseguran que la productividad mejora si se realiza una poda fuerte cada año. Una fuente señala que con apoyo de apicultura, la productividad puede aumentar hasta 400 kg (Escamilo 2012).

2.1.3.1. Clasificación botánica de la especie *Erythrina edulis*

A continuación se muestra la clasificación botánica del pajuro (Ruskin, 1989).

Reino:	Plantae
División:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledoneae
Orden:	Rosales
Familia:	Fabaceae
Género:	<i>Erythrina</i>
Especie:	<i>Erythrina edulis</i>

2.1.3.2. Botánica de la especie *Erythrina edulis*

Esta especie puede llevar más de una vida normal de 30 a 40 años, a los frondosos árboles de hasta 14 m de altura con diámetros de vástago hasta 37 cm y diámetros de la corona hasta 7 m. El tallo y las ramas están cubiertas de espinas sólidas. El suplente hojas son trifoliadas con pecíolos largos y dos glándulas productoras de néctar en la base de cada prospecto. La flor grupo (racimo), apoyado en un robusto tallo, se compone de 180 a 200 a corto tallo flores dispuestas en torno a los tres ejes. Las flores tienen un cáliz verde-rojizo y carmesí una corola con un pétalo superior (estándar) y dos laterales que forman los pétalos de la quilla. El pistilo está rodeado por 10 estambres (Ruskin 1989).

Erythrina edulis es de polinización cruzada por insectos chupadores, abejas, avispa y aves. Las semillas maduran 65 días después de la floración. Frutos cuelgan en racimos, de 9 y 18 vainas cilíndricas. El tamaño de las vainas es muy variable, pero un promedio de 32 cm de largo y 3 cm de diámetro con seis semillas. La capa de semillas es generalmente de color marrón-rojo, pero a veces es de color amarillo o negro (Acero 1989).

2.1.3.3. Cultivo y propagación

El pajuro se puede reproducir de tres formas diferentes: semillas, estacas y acodos aéreos.

- a) **Por semillas:** Las semillas designadas para la siembra deben tener un tamaño adecuado, estar libre de enfermedades y provenir directamente del árbol madre (Barreda 1990).

Su siembra se debe realizar en la misma semana de colección (23) y se recomienda que la siembra de la semilla sea en bolsas de polietileno de 25 x 14 centímetros y la posición de siembra debe ser con su dorso o espalda hacia arriba y su “ombligo” o parte cóncava hacia abajo (Escamilo 2015).

La germinación de la semilla se inicia a los 11 días de su siembra en la bolsa y pasado los 2 meses se obtiene en el vivero una plántula (Anexo 2) de 40 centímetros de altura lista para llevarla al campo (Acero 2012).

- b) **Por estacas:** Llamada también reproducción por ramas o esquejes; se recomienda que se realice en las ramas de la parte media de la copa. Se deben cortar estacas de 1 a 1.20 metros de altura, el corte de las estacas en la base y en la punta deben ser sesgados u oblicuos. En la parte del sembrado las estacas deben enterrarse unos 20 centímetros y debe hacerse a más tardar a los 4 días siguientes a su colección (Acero 2012).

- c) **Por acodos aéreos:** Con este tipo de propagación se facilita la generación de raíces en las ramas del árbol. Las ramas óptimas tienen una medida de 3 a 5 centímetros de grosor y 80 centímetros de largo (9,11). Sin retirar la rama del árbol y con la ayuda de una navaja se hace un corte en forma de anillo que llegue hasta la madera de la rama y que tenga un ancho de centímetro. Se cubre la incisión con paja o musgo húmedo y se coloca un pedazo de plástico transparente, el cual se amarra en los extremos. Por último pasado un mes, se realizan dos cortes, uno por debajo del plástico y otro en la punta de la rama, estos cortes deben ser oblicuos o sesgados y al retirar el plástico se

observa las raíces generadas en forma inmediata se procede a sembrar la rama o acodo en el sitio definitivo (Barreda 1990).

2.1.3.4. Rendimiento de la especie *Erythrina edulis*

Cada planta rinde aproximadamente 112 kilogramos por año en el Perú y las regiones con mayor presencia de plantas y producción de pajuro se ubican al norte del país, en los departamentos de Huánuco, Ancash, La Libertad, Cajamarca, Piura y Amazonas (Escamilo 2015).

En los árboles de más de 10 años de edad, la producción promedio por árbol es 170 kilos de fruto (Acero 2012).

Cabe resaltar que la producción del pajuro se da durante todo el año, siendo los meses de marzo y abril los de mayor productividad (Escamilo 2015).

2.1.3.5. Usos de la especie *Erythrina edulis*

Estrella (1997) comenta que la parte comestible principal son los granos, tiernos o secos. En ambos casos, deben ser cocidos, para desactivar sus toxinas. Hay variabilidad en el contenido tóxico, las variedades ecuatorianas son por lo general menos tóxicas que las colombianas por ejemplo y por ello se les llama "dulces". Los granos de las variedades tóxicas deben cocinarse y desaguarse varias veces, de manera similar al chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis*). Las variedades dulces no requieren más que una cocción simple. Lo más común es hervir los granos del porotón luego de sacarlos de la vaina. Una vez cocinados, se consumen con sal como acompañante de otros platos. Los granos tiernos se pueden comer con su cáscara, mientras que en los secos ésta debe ser retirada, de forma similar al haba, aunque su piel más delgada tiende a "pegarse" al grano y ser más difícil de sacar.

Escamilo (2012) comenta que las semillas secas se pueden guardar por largos periodos, por lo que antiguamente era uno de los productos de

subsistencia en periodos de deficiencia alimentaria, por ejemplo antes de las primeras cosechas del año.

Las legumbres frescos del pajuro se pueden moler en puré para mezclarlo con otros ingredientes o añadir a preparados. Los granos secos se pueden moler en harina, para pan, bizcochos o espesar sopas y similares (Estrella 1997).

Según recopilaciones bibliográficas, su contenido proteico en seco es de 20% (Panel on the Lost Crops of the Incas 1989) o 25% (Escamilo 2012), y es rico en lisina y en fósforo. Su contenido de almidón ronda el 33%, lo que le da valor energético y permite que con él se puedan hacer tanto preparados de sal como de dulce.

a) La alimentación humana

Las semillas contienen un 23% de proteína, 1% de grasa, 8% de fibra cruda y 84% de humedad. Ellos tienen un buen balance de aminoácidos y una digestibilidad después de la cocción de aproximadamente 50%. Las semillas deben ser hervidas por lo menos 45 minutos o frito completamente antes de ser comido. Como una pasta, que proporcionan una base para nutritivas tortillas, postres, tartas, sopas y alimentos para bebés. También están cocidos, secada al sol, la tierra y se añaden a la harina. La investigación indica que sin cocer la semillas pueden ser tóxicas si se consumen durante un período largo (Pérez et al. 1979).

b) Forraje

Las hojas y ramas de licitación se pueden alimentar a vacas, cabras, caballos, cerdos, cuyes y conejos. Las hojas contienen 24% de proteína, fibra cruda 29% (peso seco) y el 21% del total de hidratos de carbono. Ellos son ricos en potasio, pero baja en calcio. Semillas y las vainas frescas se puede alimentar al ganado y las cabras, sino que debe ser cocido antes de alimentar a los cerdos, pollos, conejos o peces. Las vainas contienen 21% de proteína, fibra

cruda 23% (peso seco), 24% de carbohidratos y 91% de humedad. Cocido de semillas puede sustituir hasta un 60% del concentrado de alimento para pollos y pescado (Martín y Falla 1991).

Para lograr la máxima producción de forraje, los árboles pueden ser plantados en los bancos de proteína en una estrecha espaciamento (1,0 x 0,5 m). Que primero se poda a 10 meses y luego cada seis o cuatro meses. A dos años de edad, los bancos de proteína puede producir hasta 80 toneladas de hojas y ramas oferta por hectárea, o las hojas pueden secarse y tierra para producir 6 toneladas de pollo piensos ricos en caroteno (Vargas y Ocampo 1991).

c) Sombra y apoyo

Erythrina edulis se utiliza ampliamente como árbol de sombra para el café o como un apoyo a los cultivos de vid, tales como la pimienta, de betel y de la uva. En Colombia, los árboles están espaciados en 6 x 6 a 8 x 8 metros en las plantaciones de café o de 5 x 5 m, con cultivos de vid (Vargas y Ocampo 1991).

La producción anual es de tres a cuatro años de edad, los árboles en un 6 x 6 m de espaciamento pueden producir en promedio de 30 kg / árbol o de 8 toneladas / ha (peso vivo); vaina producción anual de 20-años de edad, los árboles pueden promedio 177 a 211 kg / árbol (Vargas y Ocampo 1991).

d) Medicina

En Colombia, un jabón hecho a partir de la corteza, ramas y hojas de *E. edulis* se utiliza para lavar perros con enfermedad de la piel. En el Perú, la semilla se mezcla en una mezcla líquida para el tratamiento de la inflamación de la vejiga. Las flores se usan para tratar la irritación de los ojos (Acero 1989)

Tabla 01. Propiedades nutricionales del chachafruto (pajuro)

Componente	Unidad	Chachafruto (semilla tierna)
calorías	No.	66
Agua	gr.	80,5
Proteínas	gr.	4,0
Grasa	gr.	0,1
Carbohidratos	gr.	13,3
Fibra	gr.	1,0
Cenizas	gr.	1,1
Calcio	mg.	16
Fósforo	mg	78
Hierro	mg	1,2
Vitamina A	I.U.	0
Tiamina	mg	0,1
Riboflavina	mg	0,1
Niacina	mg	0,9
Ácido ascórbico	mg	15,0

Fuente: ICBF.1985 Tabla de composición de alimentos colombianos

Tabla 02. Análisis bromatológico de la harina de chachafruto (pajuro)

Muestra	Humedad %	Cenizas %	Fibra %	Proteína %	Grasas %	Carbohidratos %
Chachafruto I	10.43	7.12	3.66	18.5	1.98	58.3
Chachafruto II	11.09	5.98	5.2	16.1	1.98	59.7

Fuente: Hernández, Tito. Proyecto DRBC/ GTZ-RSS. Cauca Colombia 2002

Tabla 03: Comparación de aminoácidos esenciales del huevo y de algunas leguminosas con el *Erythrina edulis*.

Fuente	LIS.	HIS.	TREQ	VAL	MET	ISOL	LEU	TIR.	FEN	TRIP
Huevo	6.97	2.43	5.12	6.85	3.36	6.29	8.50	4.16	5.73	1.49
Chachafruto <i>Erythrina edulis</i>	6.91	5.84	5.84	5.57	1.31	5.20	8.24	5.50	4.99	0.66
Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i>	6.24	-----	3.87	4.22	1.17	3.73	6.51	2.70	4.72	0.56
Arveja <i>Pisum sativum</i>	6.90	-----	3.58	4.08	0.88	3.20	6.37	3.34	4.22	0.74

- mg/100g

Fuente: Pérez, G et al 1972.

2.1.4. Requerimientos nutricionales del cuy

FONCODES (2014) menciona que la alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. En la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto alimento vegetal (forraje) como alimento concentrado.

La alimentación es uno de los factores de mayor importancia en el proceso productivo, ya que representa del 65% al 70% de los costos totales. Cualquier variación en la alimentación repercute no solo en el rendimiento productivo, sino también en los costos totales, lo que influye directamente en la rentabilidad de la crianza/empresa (Montes 2014).

La alimentación racional consiste en suministrar a los animales los alimentos conforme a sus necesidades fisiológicas y de reproducción con la finalidad de obtener el mejor aprovechamiento. Sin una alimentación racional, de nada valen las características genéticas del animal. Para que una alimentación sea técnica y económicamente racional, deberá tener las tres condiciones siguientes: El cuy requiere forraje y concentrado. Es recomendable que la alimentación consista en un 80% de forraje y un 20% de concentrado (FONCODES 2014)

a) Forraje:

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja de camote (*Hypomea batata*), la grama china (*Sorghum halepense*), entre otros. El alimento vegetal no puede proporcionarse húmedo, caliente ni recién cortado, de lo contrario el cuy podría enfermar de Timpanismo o Torzón (Empanzamiento del Cuy). Es por ello, que se recomienda orear el forraje en sombra por un espacio de 2 horas, antes de proporcionárselo al cuy (CEDEPAS 2009).

Otra alternativa muy difundida en los últimos años es el uso del forraje verde hidropónico, el mismo que se produce en poco espacio y sin necesidad de tierra. El forraje verde hidropónico son granos de cereales germinados por un periodo de 10 a 15 días, los mismos que son producidos sin ningún sustrato en bandejas plásticas dispuestas en torres ó módulos hidropónicos. Su uso ayuda a un crecimiento más vigoroso del cuy y reduce la utilización de concentrado por el alto contenido de fibra y proteínas contenido en la base radicular del mismo. Al emplear forraje verde hidropónico (FVH), es necesario complementar esta dieta a base de alimento balanceado para enriquecerla, pues el FVH no está considerado como forraje, sino como un germinado con alto porcentaje de húmeda (Perucuy 2011).

Tabla 4: Consumo de FVH según los diferentes estados fisiológicos del cuy

Estados fisiológicos del cuy	Forraje verde hidropónico (gr/animal/día)
Reproductores	200
Destete y engorde	130

Fuente: Granja Camero-Lima Perú

b) Alimentos balanceados

El alimento concentrado se utiliza en menor proporción que el alimento vegetal, no obstante hay casos en los que su ración puede incrementarse como consecuencia de la escasez de pastos, situación que se da por la falta de agua de lluvia o de riego en el campo. El concentrado se formula con insumos secos tales como el maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, entre otros.

El alimento concentrado se utiliza como suplemento proteico y energético para lograr un óptimo crecimiento y reproducción eficiente.

Tabla 5: Porcentaje de insumos utilizados para elaborar los alimentos balanceados

Insumo	Reproductores	Engorde
	%	%
Afrecho	63.68	60.18
Maíz amarillo	21.00	17.00
Melaza o azúcar diluida	4.00	4.00
CaCO ₃ (carbonato de calcio)	2.00	2.00
Sal	0.50	0.50
Torta de soya	5.50	15.00
Forraje de alfalfa seca	3.00	1.00
Sub Total	99.68	99.68
Pen vitamkin cuyes	0.25	0.25
Bioquinox	0.07	0.07
Sub Total	0.32	0.32
Total	100.00	100.00

Fuente: Granja Camero-Lima Perú.

Tabla 6: Consumo de alimento balanceado según los diferentes estados fisiológicos del cuy

Estados fisiológicos del cuy	Alimento balanceado (gr/animal/día)
Reproductores	40
Destete y engorde	30

Fuente: Granja Camero-Lima Perú.

Los niveles óptimos de nutrientes para el periodo de crecimiento de los cuyes en proteína se encuentran entre 20 a 30 %, energía 65 a 70 %, fibra de 6 a 16 %, calcio 1,20, fósforo 0,60 %, magnesio 0,35 %, potasio 1,40 %. (Talavera 1976) citado por (Perucuy 2011).

Jácome (2004) menciona que durante la etapa del crecimiento del cuy mediante una alimentación mixta (forraje más concentrado) se obtienen ganancias de peso de 0,009 a 0,011 Kg por día, consumos de alimento diario entre 0,050 a 0,060 Kg y conversión alimenticia entre 4,50 a 8,00.

2.1.5. Manejo de la crianza de cuyes

2.1.5.1. Reproducción

Perucuy (2010) menciona que la reproducción consta de 3 momentos importantes, el mismo que son: Empadre, gestación y parto.

a) Empadre: Cuando los cuyes alcanzan la pubertad, están en capacidad de reproducirse. Se llama pubertad a la edad en la cual la hembra presenta su primer celo y los machos ya pueden cubrir la hembra. En las hembras la edad óptima de empadre es de 3 meses, pudiendo ser útiles para fines reproductivos hasta los 18 meses de vida. Los machos deben iniciarse en la reproducción a los 4 meses, siendo esta la edad óptima de empadre. El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción. La densidad de empadre y la capacidad de carga en machos deben manejarse

conjuntamente para tomar la decisión de manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes. En este proyecto, la relación de empadre que se maneja en reproducción es de 1 macho y 10 hembras (Núcleo de Empadre).

b) Gestación: El cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto. La hembra gestante necesita estar en los lugares más tranquilos del cuyero, porque los ruidos o molestias pueden hacer que corran, se pongan nerviosas, se maltraten y por consiguiente se pueden provocar abortos. Para levantar o agarrar a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera: con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producirles un aborto.

C) Parto: Concluida la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general ocurre por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas es en promedio 3 crías por madre.

La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidas. Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo período de gestación. Nacen con los ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse y comer forraje al poco tiempo de nacidas.

2.1.5.2. Lactancia

Muñoz (2004) reporta que a lactancia es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete (puede durar hasta 20 días en casos especiales). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que nacen.

Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Este se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto (aprovechamiento del celo post-parto).

Un cuy nace pesando aproximadamente 100 gramos y deberá ser destetado a los 200 gramos, es decir una vez haya duplicado el peso con el que nació.

2.1.5.3. Recría

Este periodo es el tiempo de transición entre el destete y el sexaje. Es esta etapa los cuyes destetados (macho y hembras) son llevados a espacios especiales por un espacio de 10 a 15 días, hasta completar un peso de 350 - 400 gramos. A ese tiempo pueden ser sexados para luego ser llevados a espacios de engorde (Granja y Negocios 2002).

2.1.5.4. Engorde

Al final de la recría se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una "Y" en la región genital y los machos un especie de "i" claramente diferenciable. Si no sexan los cuyes a tiempo, habrán copulas prematuras entre familia y ello ocasionará el enanismo generacional en los cuyes, que es lo que sucede en la crianza familiar o artesanal (CEDEPAS 2009).

Esta etapa comprende el periodo desde el sexaje hasta el momento de la saca. Los animales se colocan en número de 10 a 15 cuyes del mismo sexo por nivel de jaula ó poza, tomando en cuenta las dimensiones de la misma. La fase de engorde tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa. Aquellos cuyes que tengan un

déficit de peso, podrán ser castrados químicamente para un aumento de peso rápido. (Granja y Negocios 2002).

2.1.6. Enfermedades de los cuyes

CEDEPAS (2009) hace referencia a las siguientes enfermedades:

a) Salmonelosis

Esta es una enfermedad muy seria, que podría cobrar muchas víctimas en su criadero de cuyes de no ser controlada a tiempo. También es conocida como la peste del cuy, es mortal en extremo y de muy fácil contagio.

Los síntomas son tres y muy definidos: adelgazamiento, debilidad e inapetencia. El pelo se eriza y hay presencia de diarreas con trazas de sangre, además de vómitos constantes. En la fase más crítica de este mal, se produce una severa parálisis que afecta a las patas posteriores del cuy. Con la disección del animal enfermo, se puede apreciar un hígado sobredimensionado con presencia de zonas necróticas y focos purulentos

Últimamente se viene recomendando la Enrofloxacina, el mismo que se aplica por vía oral (2 gotas por cuy durante 5 días).

b) Neumonía

Los síntomas más comunes son respiración rápida y dificultosa, pérdida del apetito, mucosidad nasal y pérdida de peso. Los cuyes pueden morir si presentan signos clínicos. Hay que considerar que el uso de antibióticos no debe prolongarse más de 4 a 5 días, pues de lo contrario los animales dejan de comer y mueren. Se pueden utilizar Tetraciclinas a razón de 26 mg/kg pero vivo o una combinación de Penicilina G procaínica (2000 UI) 37. La Enrofloxacina también es útil para el control de la Neumonía.

c) Micosis

Es una afección de la piel que se trasmite por contacto entre animales enfermos o por infestación a través de instalaciones contaminadas. El

agente causal es el *Trichophyton mentagrophytes* (hongo). Los síntomas son la caída progresiva del pelaje, el enrojecimiento de la piel, comezón intensa y la presencia de lesiones alrededor de los ojos, nariz y en el lomo. El tratamiento de esta enfermedad micótica se realiza a través de la Tintura de yodo y/o el Sulfato de cobre al 5%.

d) Parásitos externos

Entre los que más proliferan son las pulgas, piojos, garrapatas y ácaros. Estos bichos no le quitan la vida a los cuyes pero influirán mucho en su reproducción y desarrollo físico. A diferencia de las pulgas y los piojos que se extienden por todo el cuerpo, los ácaros se sitúan, usualmente en el hocico y las orejas. La acción de este trío consiste en chuparles la sangre, haciendo que los cuyes más viejos pierdan mucho peso, mientras que a los más jóvenes los debilita en extremo. Los síntomas son presencia de comezón exagerada lo que obliga a los cuyes a rascarse constantemente, manteniéndolos intranquilos. Se les empiezan a caer los pelos ó en otros casos se les erizan (pelos parados). Para controlar a todos estos parásitos, se debe aplicar K-othorine en polvo, Bolfo, Asuntol ó simplemente Fipronil.

e) Timpanismo

Es causado generalmente por cambios bruscos de alimentación y suministro de forraje caliente o fermentado, no oreado. Se pueden utilizar remedios como el aceite casero o de oliva cada 3 horas, hasta que el animal elimine todo lo que ha ingerido. De actuar tardíamente por lo general se pierde el animal.

2.1.7. Manejo higiénico de los cuyes

Muñoz (2004) menciona que para evitar la morbilidad y posterior mortandad de los cuyes se debe mantener una higiene adecuada a nivel de granja. En ese sentido, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Evitar el ingreso de personas ajenas al trabajo del galpón.

- Proteger el galpón para evitar el ingreso de ratas, aves, gatos u otros animales.
- Colocar en la entrada del galpón un recipiente con cal, o amonio
- Cuaternario 1ml/lit de agua, Vanodine 3ml/lit de agua, para desinfectar los zapatos.
- Contar con vertedero de agua para lavarse y desinfectar las manos antes de ingresar al galpón.
- El retiro de heces deberá ser oportuno para evitar malos olores y enfermedades.
- El recambio de agua debe ser diario para evitar la contaminación. Se recomienda desinfectar el agua con cloro 1 o 2 gotas/lit de agua.
- Tener un espacio especial para colocar a los cuyes enfermos, separados por lo menos por una pared o en otro lugar fuera del galpón.
- Todo cuy muerto por enfermedad debe ser incinerado.
- Efectuar una limpieza diaria de los pasillos a base de cal o ceniza en forma de espolvoreo.
- El operario debe tener una vestimenta de labores exclusiva para el manejo de los cuyes, guantes y mascarilla cuando fuese necesario.
- Tener el botiquín veterinario con suficiente stock de medicamento para las principales enfermedades y parásitos externos.

2.2. ANTECEDENTES

Castillo (2012) evaluó el efecto de la suplementación concentrada en cuyes de engorde alimentados con maíz chala en condiciones de la costa central de Lima, Perú. Se emplearon 32 cuyes machos, recién destetados, de la raza Perú, distribuidos en ocho pozas de crianza. Se empleó un diseño completamente al azar con dos tratamientos con cuatro repeticiones (las pozas). Los tratamientos fueron T0 [alimentación con forraje (maíz chala)] y T1 (alimentación con forraje y suplementación con bloques conteniendo macro y microminerales). Se evaluó ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico a las 12 semanas del estudio. Se encontró diferencia

significativa en ganancia de peso (T0: 358.8 y T1: 476.7 g) y en conversión alimenticia (T0: 6.9 y T1: 5.5) ($p < 0.05$), pero no hubo diferencia estadística en el consumo de materia seca. La producción de 100 g de peso vivo de cuy fue 9% más económica con el tratamiento T1.

Pareja (2012) en el Programa de Producción de especies menores, sección cuyes del Instituto Tecnológico Luis A. Martínez, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, evaluó tres niveles de palmiste (5, 10 y 15 %) más un testigo (sin palmiste) en la alimentación de cuyes machos mejorados durante el crecimiento y engorde. Se emplearon 32 cuyes de 21 días de edad y un peso promedio de 0,316 Kg., distribuidos bajo un diseño de bloques completamente al azar, en pozas de 0,50 x 0,50 x 0,50 m con una densidad de 2 cuyes, se emplearon 4 repeticiones por tratamiento, Las variables de estudio no evidenciaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos, sin embargo, numéricamente los mayores pesos finales se observaron en el nivel 5 % de palmiste (T2) con 1,261 Kg; las mayores ganancias diarias entre 0,009 a 0,011 Kg en los cuyes alimentados con palmiste. Los consumos de alimento diarios de 0,063 Kg. La mejor eficiencia alimenticia en el 5 % de palmiste (T2) con 6,15; los mayores costos para producir un kilogramo de ganancia de peso en el 15 % de palmiste T4 (1,57 dólares); los mayores pesos a la canal en el 5 % de palmiste (T2) con 0,839 Kg; los mayores rendimientos a la canal en el 10 % de palmiste (T3) con el 67,29 %; no se registraron muertes en ningún tratamiento de estudio.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis de Investigación (Hi)

Hipótesis general

Si utilizamos diferentes niveles de harina de poroto (*Erythrina edulis*), en la alimentación de cuyes se obtendrá efectos significativos durante el crecimiento y engorde en condiciones climáticas de San Cristóbal-Huacrachuco-Marañón.

Hipótesis específicas

1. Si utilizamos diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes, entonces tendremos un efecto significativo en el incremento de peso.
2. Si utilizamos diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes, entonces tendremos un efecto significativo respecto a la conversión alimenticia.
3. Si utilizamos diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes, entonces tendremos un efecto significativo respecto a la mortalidad de los cuyes.
4. Si utilizamos diferentes niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes, entonces tendremos un efecto significativo respecto al rendimiento a la canal.

2.3.2. Hipótesis Estadística

Hi : $t_1 \neq t_2 \neq t_3 \neq t_0$

Ho : $t_1 = t_2 = t_3 = t_0$

2.4. VARIABLES

Variable Independiente.

Niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes.

Variable dependiente

Crecimiento y engorde de los cuyes.

Variable interviniente

Condiciones climáticas de San Cristóbal- Huacrachuco.

Tabla 07. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Niveles de harina de poroto en la alimentación de cuyes.	1. Nivel bajo 2. Nivel medio 3. Nivel alto 4. Testigo	1. 10% de harina de poroto 2. 20% de harina de poroto 3. 30% de harina de poroto 4. 0% de harina de poroto
Variable Dependiente: Crecimiento y engorde.	1. Peso 2. Conversión alimentaria. 3. Mortalidad. 4. Rendimiento a la canal.	1. Peso de cuyes. 2. Conversión de alimento por peso. 3. Numero de cuyes muertos. 4. Peso del cuy pelado y desviserado
Variable interviniente: Características Climáticas	Clima.	- Temperatura. - Humedad. .

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.1.1. Ubicación del campo donde se ejecutara la investigación

El presente trabajo de investigación, se desarrollará en la localidad de San Cristóbal, dicho lugar está ubicado a una distancia de 3 km de la capital de la Provincia de Marañón; cuya posición geográfica y ubicación política es la siguiente:

3.1.2. Ubicación Política y Posición Geográfica.

Posición Geográfica

Latitud Sur	:	8° 31` 35"
Longitud Oeste	:	76° 11` 28"
Altitud	:	3236 m.s.n.m.

Ubicación Política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Marañón
Distrito	:	Huacrachuco
Lugar	:	San Cristóbal

3.1.3. Características agroecológicas de la zona

Según la clasificación de Javier Pulgar Vidal, Huacrachuco está situado en la Región Quechua, con una temperatura promedio de 11° - 17 °C con precipitaciones estacionales.

Las temperaturas más bajas se registran en los meses de junio a agosto 09 °C aprox; por estas variaciones hacen que Huacrachuco tenga un clima templado, hasta templado frío.

3.2. Tipo y nivel de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

Aplicada, porque generó nuevos conocimientos tecnológicos expresados en la utilización de harina de poroto en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde, destinadas a la solución del problema de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores dedicados a la crianza de cuyes en la Provincia de Maraón.

3.2.2. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipuló la variable independiente (niveles de harina de poroto), se midió su efecto en la variable dependiente (Crecimiento y engorde) y se comparó los resultados con un testigo (alimentación a base de alfalfa).

3.3. Población, muestra y unidad de análisis

3.3.1. Población

Estuvo constituida por 190 cuyes de la raza Perú del tipo A 1 (lacios) al destete (20 días de edad) y un peso promedio de 0,298 Kg.

3.3.2. Muestra

Estuvo constituida por 36 cuyes, 3 de cada área neta experimental

3.3.3. Tipo de muestreo

PROBABILÍSTICO, en forma de Muestra Aleatorio Simple (MAS), porque cualquiera de los cuyes tiene la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

3.3.4. Unidad de Análisis

La unidad de análisis fueron los cuyes alimentados con los diferentes niveles de harina de poroto.

3.4. FACTORES Y TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Se necesita estudiar el efecto de la harina de poroto en la alimentación de los cuyes; para lo cual se tienen tres niveles de la harina más un testigo (sin harina de poroto), con 3 repeticiones, haciendo un total de 12 unidades experimentales. Con una distribución en un Diseño en Bloques Completos al Azar DBCA.

Tabla 08. Tratamientos y niveles de estudio.

Tratamientos	Dosificación
T1	0,030 kg de concentrado (10 % de harina de poroto) más 0,150 Kg. de alfalfa, por cuy.
T2	0,030 kg de concentrado (20 % de harina de poroto) más 0,150 Kg. de alfalfa, por cuy.
T3	0,030 kg de concentrado (30 % de harina de poroto) más 0,150 Kg. de alfalfa, por cuy.
T0 = testigo	0,030 kg de concentrado (0 % de harina de poroto) más 0,150 Kg de alfalfa, por cuy.

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. El diseño de la investigación

Es Experimental, en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 12 unidades experimentales.

3.5.1.1. Aleatorización y distribución de los tratamientos

Se formaran 12 grupos, cada grupo estará formado por 3 animales, los cuales fueron sorteados en bloques: Los grupos experimentales fueron conformados con cuyes del mismo tipo, edad, sexo y peso uniforme.

Tabla 09. Conformación de grupos experimentales.

Grupos	Repetición	T1	T2	T3	T4
Bloque 1	1	3	3	3	3
Bloque 2	2	3	3	3	3
Bloque 3	3	3	3	3	3

Elaboración: El autor

Tabla 10. Aleatorización de los tratamientos y Unidades experimentales

TRATAMIENTOS	CODIFICACIÓN	NUMERO		TOTAL ANIMALES
		REPETICIONES	T.U.E	
T1 (0 % Poroto)	P-0	3	3	9
T2 (10 % Poroto)	P-10	3	3	9
T3 (20 % Poroto)	P-20	3	3	9
T4 (30 % Poroto)	P-30	3	3	9
TOTAL				36

T.U.E. = Tamaño de la Unidad Experimental 3 cuyes machos.
Elaboración: El Autor.

3.5.1.2. Modelo Aditivo Lineal

El modelo aditivo lineal para Diseño en Bloques Completamente al Azar, está dado por:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento; j-ésimo bloque

i = 1, 2, ..., 4. Tratamientos/bloque.

j = 1, 2, ..., 3 Repeticiones/experimento.

U = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.

B_j = Efecto del (j – ésimo) bloque.

E_{ij} = Error experimental de las observaciones (Y_{ij}).

3.5.1.3. Esquema de Análisis de Varianza para el diseño (DBCA)

La técnica estadística será el ANDEVA (Análisis de Varianza) para medir la significación entre tratamiento y repeticiones al margen de error de 0.05 y 0.01. Para la comparación de los promedios de los tratamientos se utilizará la Prueba de DUNCAN al 0.05 y 0.01 del margen de error.

Tabla 11. Esquema del análisis estadístico

Fuente de Varianza (F.V)	Grados de libertad (GL)
Bloques o repeticiones	$(r-1) = 2$
Tratamientos	$(t-1) = 3$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 6$
Total	$(tr-1) = 11$

3.5.1.4. Características del experimento

Gráfico 1. Unidad Experimental

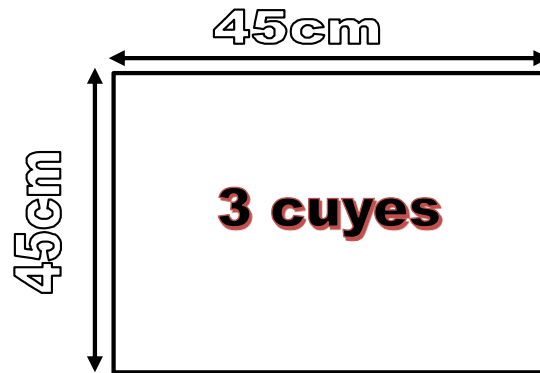
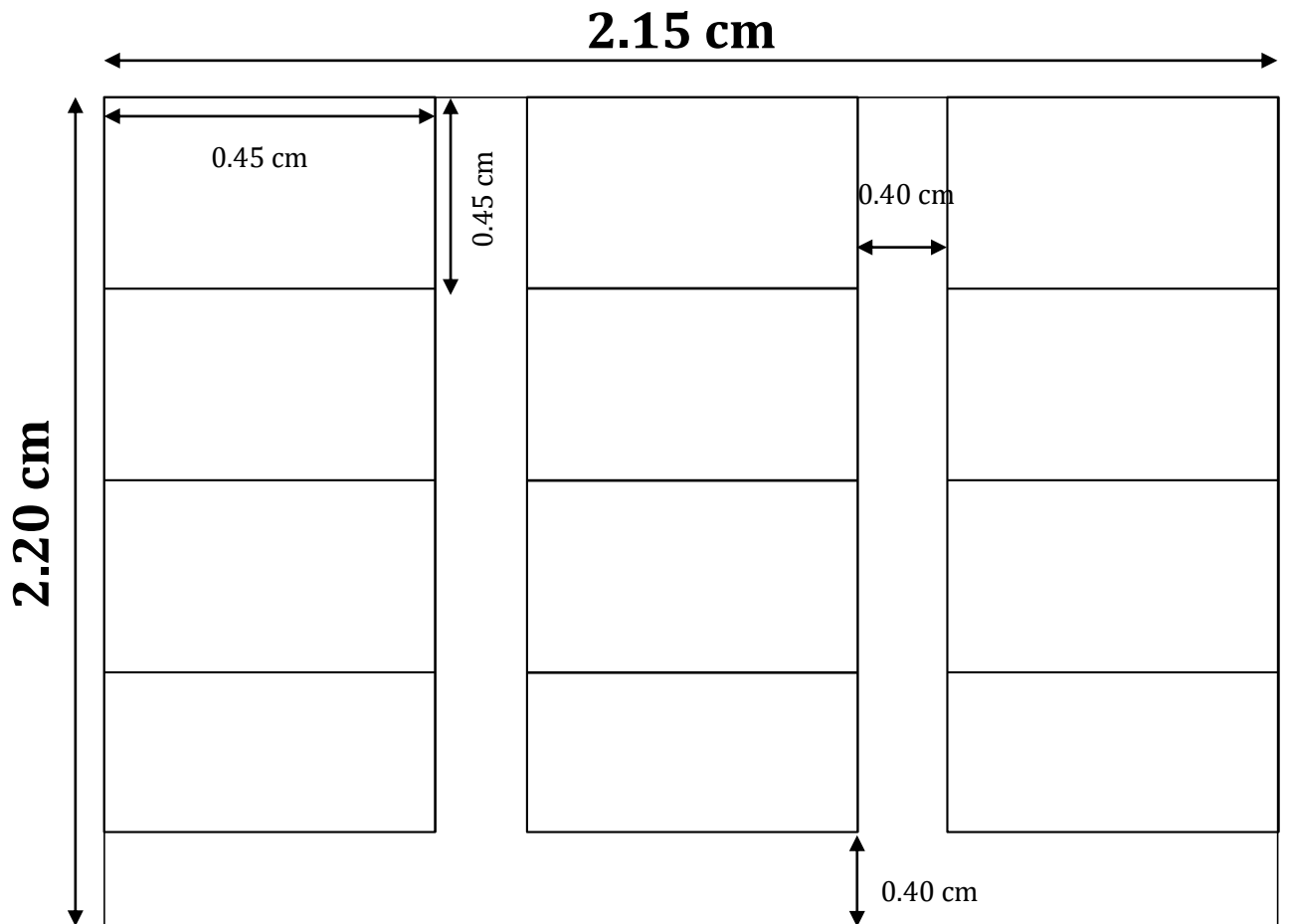


Gráfico 2. Área total del experimento



3.5.2. Datos a registrar

En el desarrollo de la presente investigación el registro de datos de los diferentes tratamientos, estuvo basado a los siguientes parámetros:

3.5.2.1. Control de pesos

El control de peso de los cuyes nos sirvió para ver la curva de crecimiento en cada una de las unidades experimentales, esto realizó al inicio de la investigación (20 días de edad de los cuyes), luego cada 30 días y por último al final del experimento (110 días de edad), los pesos fueron tomados con una balanza calibrada. El pesaje de los cuyes se realizaron siempre a las 7:00 am, en ayunas.

Las mediciones se realizaron utilizando la siguiente fórmula:

$$Ip = Pf - Pi$$

Dónde:

Ip = Incremento de peso.

Pf = Peso final.

Pi = Peso inicial.

3.5.2.2. Consumo de alimento

La evaluación del consumo de alimento, se realizó todo los días a partir del pesaje del alimento en cada una de las unidades experimentales, utilizando para ello una balanza de precisión. El control del alimento sobrante se realizó luego de 24 horas de la entrega y así poder calcular por diferencia de lo ofrecido, el consumo real.

3.5.2.3. La conversión alimenticia

La conversión alimenticia se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento, Kg MS.}}{\text{Ganancia total de peso, Kg.}}$$

3.5.2.4. Mortalidad

Para determinar la mortalidad se evaluaron diariamente la presencia de cuyes muertos en cada uno de los tratamientos esto se realizó aprovechando la entrega del alimento.

3.5.2.5. Rendimiento a la canal

Se evaluó el rendimiento a la canal de cada tratamiento; para ello se sacrificaron 02 cuyes por unidad experimental mediante el método del aturdimiento, luego se realizó el pelado del animal y se eviscera para obtener las vísceras, dejando la canal limpia compuesta de cabeza, patas, cuerpo, hígado y riñones.

Para evaluar el rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso a la canal, Kg.}}{\text{Peso vivo, Kg}} \times 100$$

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.5.3.1. Técnicas bibliográficas y de campo

Las técnicas a utilizar para la recolección de información serán las siguientes:

Técnicas bibliográficas

Fichaje: Nos permitirá registrar aspectos esenciales de los materiales leídos y que ordenadas sistemáticamente nos servirán de valiosa fuente para elaborar el marco teórico.

Análisis de Contenido: Esta técnica sirve para hacer inferencias válidas y confiables con respecto a los documentos leídos.

Técnicas de Campo

Observación: Para registrar los datos sobre la variable dependiente crecimiento y engorde respecto al efecto de los niveles de harina de poroto en la alimentación de los cuyes.

3.5.3.2. Instrumentos

Instrumentos Bibliográficos

Fichas de localización:

- Bibliográficas.
- Hemerográficas.

Fichas de investigación:

- Resumen
- Textual

Instrumentos de campo

- Libreta de campo.
- Guías de observación.
- Fichas de registro.
- Inventario para observar los efectos.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. De campo

- Galpón de crianza de cuyes, de 6 metros de largo, 4 metros de ancho y 2,0 metros de alto.
- 12 pozas de madera de 0,45 x 0,45 x 0,45 metros
- 36 cuyes machos de 20 días de edad.
- Balanza de capacidad 12 Kg. y de 1 gramo de precisión.
- Bomba de mochila de 20 litros de capacidad.
- 16 comederos de barro cocido.

- Forraje (alfalfa).
- Harina de poroto.
- Dietas concentradas de crecimiento de cuyes con el 20 % de proteínas.
- Dietas concentradas de engorde de cuyes con el 18 % de proteínas.
- 2 baldes de plástico de 20 litros de capacidad.
- Afrecho de trigo,
- Equipo sanitario y veterinario.
- Equipo de limpieza.
- Overol
- Botas
- Carretilla
- Rotulo de identificación de la investigación
- 12 rótulos para identificar las unidades experimentales
- Registros de campo.

3.6.2. De oficina

- Computadora
- Impresora
- Stock de oficina
- Cámara fotográfica, filmadora con DVD.
- Flash memory
- CDs

3.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.7.1. Infraestructura

El trabajo a nivel de campo fue realizado en la localidad de San Cristóbal, donde cumple con las características adecuadas, para la crianza de cuyes; el animal estará localizado en un ambiente ventilado, libre de humedad, viento, y exposición directa al sol. Las instalaciones del galpón es un ambiente modificado las paredes son de adobe, las pozas

fueron construidas con madera, tenían dos ventanas en la parte anterior y una ventana por la entrada principal, estas servían como ventilador y entrada de sol.

Empezando 15 días antes, con la limpieza, desinfección, adecuación del galpón y del equipo a utilizarse en esta investigación. Las pozas fueron construidas de: piso de cemento; paredes de madera, divisiones de madera. El área por cada unidad experimental fue de 0.20m²

3.7.2. Dosificación del balanceado

Se formuló la dosificación del balanceado mediante el método del tanteo, que determinara el porcentaje de la materia prima a utilizar en el balanceado.

3.7.3. Elaboración del balanceado

Previamente se recolecto las legumbres de poroto donde inmediatamente se las secaron en la estufa a 110°C, para después triturarlas con la ayuda de una molino, con los otros ingredientes del balanceado. La elaboración y mezcla del balanceado se realizó manualmente teniendo en cuenta las necesidades nutricionales de los cuyes y la dosificación para cada tratamiento respectivamente.

Tabla 12. Componentes de las raciones experimentales para crecimiento de cuyes, en porcentaje.

INGREDIENTES	NIVELES DE HARINA DE POROTO, %.			
	T 0	T1	T2	T3
Harina de poroto	0,0	10,00	20,00	30,00
Maíz	38,00	38,00	38,00	32,00
Afrecho de trigo	12,00	12,00	12,00	12,00
Melaza	4,00	4,00	4,00	4,00
Harina de alfalfa	20,00	20,00	20,00	20,00

Torta de soya	24,00	14,00	4,00	0,00
H. Huesos	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30
Vitaminas	0,40	0,40	0,40	0,40
Coccidiostato	0,10	0,10	0,10	0,10
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 13. Componentes de las raciones experimentales para la etapa de engorde de cuyes, en porcentaje.

INGREDIENTES	NIVELES DE HARINA DE POROTO, %			
	T 0	T1	T2	T3
Harina de poroto	0,0	10,00	20,00	30,00
Maíz	44,00	44,00	42,00	32,00
Afrecho de trigo	12,00	12,00	12,00	12,00
Melaza	4,00	4,00	4,00	4,00
Harina de alfalfa	20,00	20,00	20,00	20,00
Torta de soya	18,00	8,00	0,00	0,00
H. Huesos	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30
Vitaminas	0,40	0,40	0,40	0,40
Coccidiostato	0,10	0,10	0,10	0,10
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

3.7.4. Sanidad

Los cuyes fueron dosificados con un antiparasitario de amplio espectro a base de Ivermectina, en dosis 0.3 ml/vía sub cutánea, antes de iniciar el trabajo de investigación.

3.7.5. Alimentación

La alimentación fue mixta: forraje más concentrado, por la mañana a las 10:00 horas se les dio el concentrado más el recipiente de agua; por la tarde a las 17:00 horas el forraje que fue la alfalfa.

3.7.5. Pesaje del alimento

El pesaje del alimento se realizó diariamente para tener un control de consumo.

3.7.6. Pesaje de cuyes

Se pesaron los 3 cuyes de cada unidad experimental cada 15 días.

3.7.7. Higiene

Durante el experimento, se realizó la limpieza del estiércol y caleado semanalmente con la finalidad de mantener el área desinfectada.

IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados por computadora, mediante los programas de Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint de acuerdo al diseño de investigación propuesto. Los resultados se presentan en cuadros estadísticos, tablas y gráficos utilizando los programas Microsoft Office Word y Excel.

Los resultados expresados en promedios se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con las técnicas estadísticas del Análisis de Varianza (ANDEVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos donde los tratamientos que son iguales se denota con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativos (**).

Para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de significación de 95 y 99% de probabilidades de éxito.

4.1. PESO DE LOS CUYES VIVOS

Los resultados se indican en los anexos donde se presentan los promedios obtenidos en las evaluaciones y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

4.1.1. Peso inicial de los cuyes

Cuadro 01. Análisis de Varianza para peso inicial de los cuyes.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,0001	0,00005	2,33 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,0000	0,00001	0,68 ^{ns}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,0001	0,00002			
Total	11	0,0002				

$$C.V. = 1,48 \%$$

$$Sx: = \pm 0,003$$

Los resultados respecto al peso inicial de los cuyes a los 20 días de edad indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones tampoco para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 1,48% y la desviación estándar (Sx) es 0,003.

Cuadro 02. Prueba de significación de Duncan para peso inicial de los cuyes

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₀ (0% de H.P.)	0,301	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	0,297	a	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	0,297	a	a
4	T ₃ (30% de H.P.)	0,296	a	a

$$X: 0,298$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

La investigación dio inicio con cuyes de 20 días de edad y un peso promedio de 0,298 Kg, observando los mayores pesos en los animales de T₀ con 0,301 Kg y los menores valores en el T₃ con 0,296 Kg.

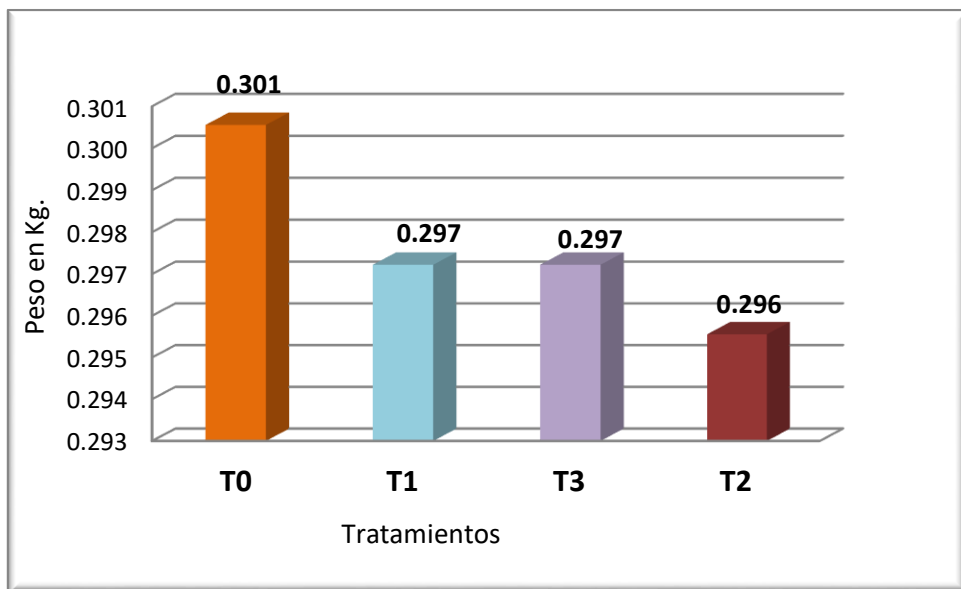


Fig. 1. Peso inicial de los cuyes (20 días de edad)

4.1.2. Peso final de los cuyes

Cuadro 03. Análisis de Varianza para peso final de los cuyes.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,0002	0,0001	0,49 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,0058	0,0019	9,87 ^{**}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,0012	0,0002			
Total	11	0,0072				

C.V. = 1,12 %

Sx: = ± 0,01

Los resultados respecto al peso final de los cuyes a los 110 días de edad indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones y significancia para los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 1,12% y la desviación estándar (Sx) es 0,01.

Cuadro 04. Prueba de significación de Duncan para peso final de los cuyes

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	1,279	a	a
2	T ₂ (20% de H.P.)	1,263	a	ab
3	T ₁ (10% de H.P.)	1,232	b	bc
4	T ₀ (0% de H.P.)	1,226	b	c

X: 1,250

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error el tratamiento T₃ supera estadísticamente a los tratamientos T₁ y T₀ (testigo).

La investigación finalizó con cuyes de 110 días de edad y un peso promedio de 1,250 Kg, los mayores pesos se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 1,279 y T₂ con 1,263 Kg superando al tratamiento T₀ quien ocupó el último lugar con 1,226 Kg.

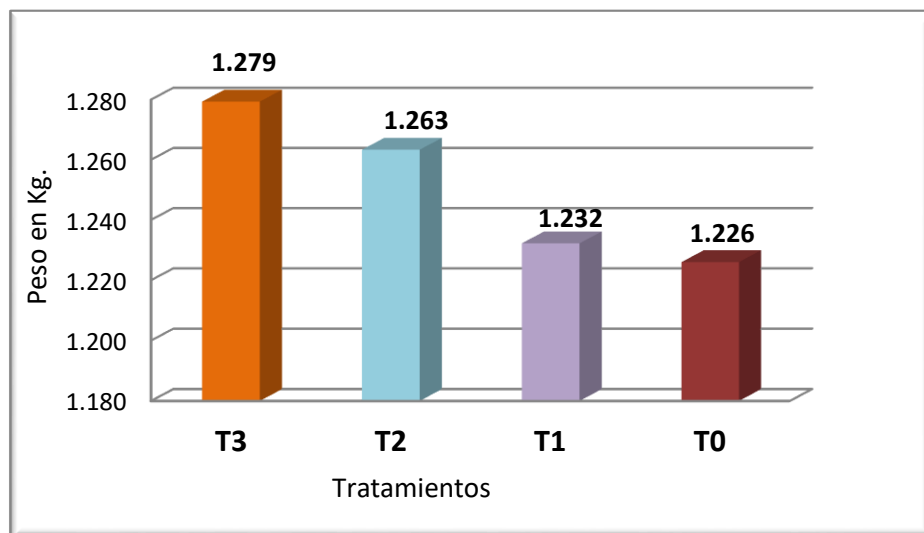


Fig. 2. Peso final de los cuyes (110 días de edad)

4.2. INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES

Los resultados se indican en los anexos donde se presentan los promedios obtenidos en las evaluaciones y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

4.2.1. Incremento de peso de los cuyes a los 50 días de edad

Cuadro 05. Análisis de Varianza para incremento de peso de los cuyes a los 50 días de edad.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,007	0,004	2,90 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,027	0,009	6,98 [*]	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,008	0,001			
Total	11	0,042				

$$C.V. = 11,50 \%$$

$$S_x = \pm 0,02$$

Los resultados respecto al incremento de peso de los cuyes indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones y significancia para los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 11,50% y la desviación estándar (Sx) es 0,02.

Cuadro 06. Prueba de significación de Duncan para incremento de peso de los cuyes a los 50 días de edad.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	0,385	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	0,308	ab	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	0,290	bc	a
4	T ₀ (0% de H.P.)	0,257	c	a

$$X: 0,310$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 de margen de error el tratamiento T₃ supera estadísticamente a los tratamientos T₂ y T₀ (testigo) y al nivel de 0,01 de margen de error todos los tratamientos estadísticamente son iguales.

Los mayores incrementos de pesos se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 0,385 y T₁ con 0,308 Kg superando al tratamiento T₀ quien ocupó el tercer lugar con 0,257 Kg.

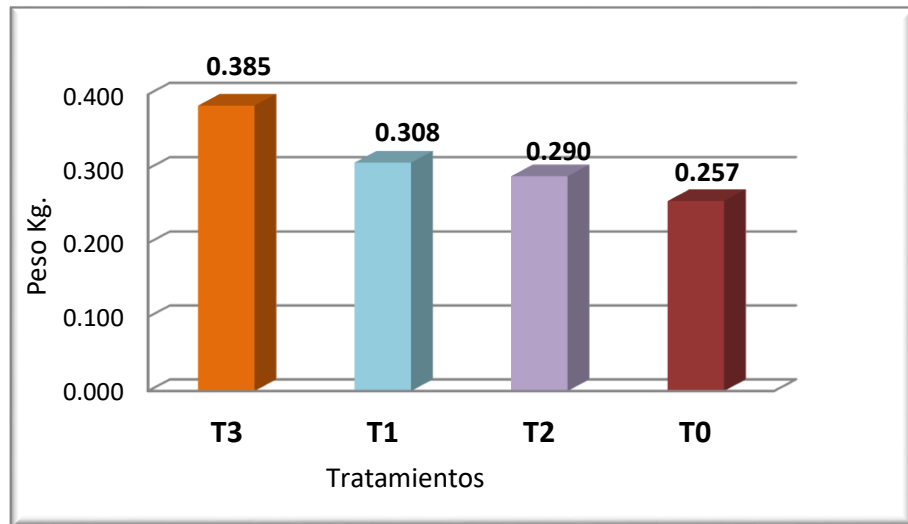


Fig. 3. Incremento de peso de los cuyes a los 50 días de edad.

4.2.2. Incremento de peso de los cuyes a los 80 días de edad

Cuadro 07. Análisis de Varianza para incremento de peso de los cuyes a los 80 días de edad.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,003	0,001	0,17 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,051	0,017	2,17 ^{ns}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,047	0,008			
Total	11	0,101				

$$C.V. = 14,98 \%$$

$$S_x = \pm 0,05$$

Los resultados respecto al incremento de peso de los cuyes a los 80 días de edad indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones y tampoco para los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 14,98% y la desviación estándar (Sx) es 0,05.

Cuadro 08. Prueba de significación de Duncan para incremento de peso de los cuyes a los 80 días de edad.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	0,693	a	a
2	T ₂ (20% de H.P.)	0,590	a	a
3	T ₁ (10% de H.P.)	0,569	a	a
4	T ₀ (0% de H.P.)	0,512	a	a

X: 0,591

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos estadísticamente son iguales.

Los mayores incrementos de pesos se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 0,693 y T₂ con 0,590 Kg superando al tratamiento T₀ quien ocupó el tercer lugar con 0,512 Kg.

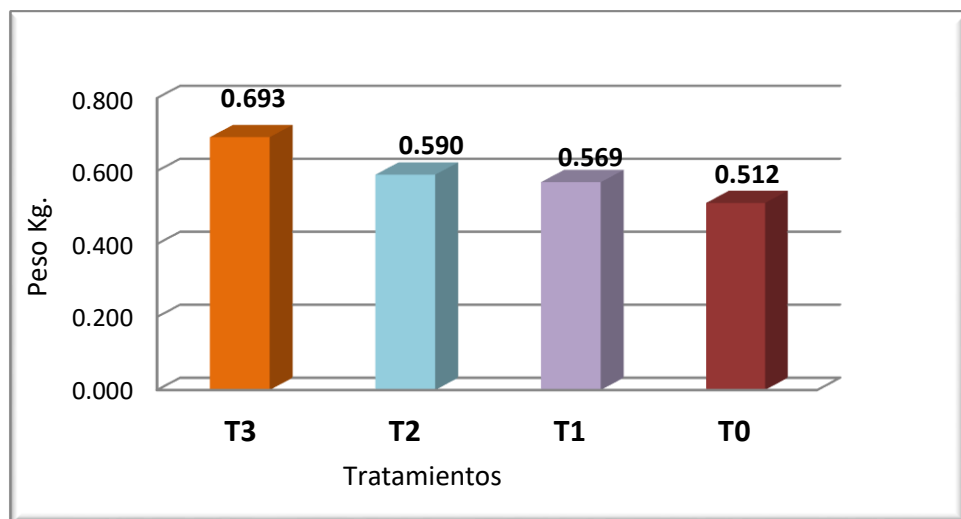


Fig. 4. Incremento de peso de los cuyes a los 80 días de edad.

4.2.3. Incremento de peso de los cuyes a los 110 días de edad

Cuadro 09. Análisis de Varianza para incremento de peso de los cuyes a los 110 días de edad.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,00003	0,00002	0,08 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,006	0,002	10,91 ^{**}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,001	0,0002			
Total	11	0,008				

$$C.V. = 1,47 \%$$

$$S_x = \pm 0,01$$

Los resultados respecto al incremento de peso de los cuyes a los 110 días de edad indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones y alta significancia para los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 1,47% y la desviación estándar (Sx) es 0,01.

Cuadro 10. Prueba de significación de Duncan para incremento de peso de los cuyes a los 110 días de edad.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	0,982	a	a
2	T ₂ (20% de H.P.)	0,968	a	a
3	T ₁ (10% de H.P.)	0,935	b	ab
4	T ₀ (0% de H.P.)	0,925	b	b

$$X: 0,953$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 de margen de error el tratamientos

T₃ supera estadísticamente a los tratamientos T₁ y T₀ (testigo) y al nivel de 0,01 de margen de error el tratamientos T₃ supera únicamente al tratamiento T₀ (testigo).

Los mayores incrementos de pesos se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 0,982 y T₂ con 0,968 Kg superando al tratamiento T₀ quien ocupó el último lugar con 0,925 Kg.

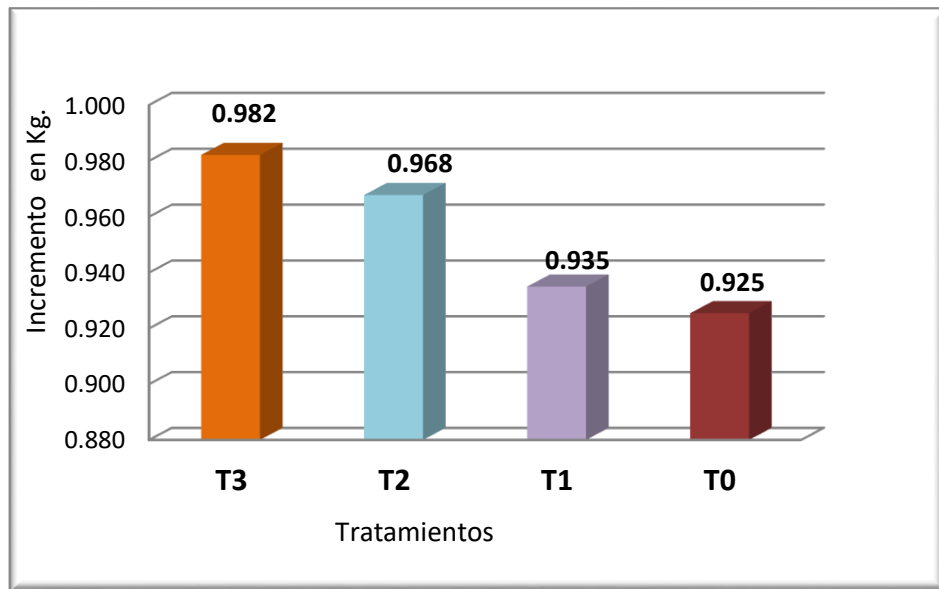


Fig. 5. Incremento de peso de los cuyes.

4.3. CONSUMO DE ALIMENTO POR CUY EN BASE A MATERIA SECA

Los resultados se indican en los anexos donde se presentan los promedios obtenidos en las evaluaciones y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

4.3.1. Consumo diario de forraje de los cuyes, en base a materia seca

Cuadro 11. Análisis de Varianza para consumo diario de forraje en base a materia seca.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,00000005	0,00000002	1,24 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,00000012	0,00000004	2,06 ^{ns}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,00000011	0,00000002			
Total	11	0,00000028				

$$C.V. = 0,48 \%$$

$$Sx: = \pm 0,0001$$

Los resultados respecto al consumo diario de forraje en base a materia seca por cuy indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones tampoco para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 0,48% y la desviación estándar (Sx) es 0,0001.

Cuadro 12. Prueba de significación de Duncan para consumo diario de forraje en base a materia seca.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₀ (0% de H.P.)	0,0288	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	0,0287	a	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	0,0287	a	a
4	T ₃ (30% de H.P.)	0,0285	a	a

$$\bar{X}: 0,029$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

El mayor consumo diario de forraje en base a materia seca obtuvieron con el tratamientos T₀ con 0,0288 Kg superando al tratamiento T₃ quien ocupó el último lugar con 0,0285 Kg.

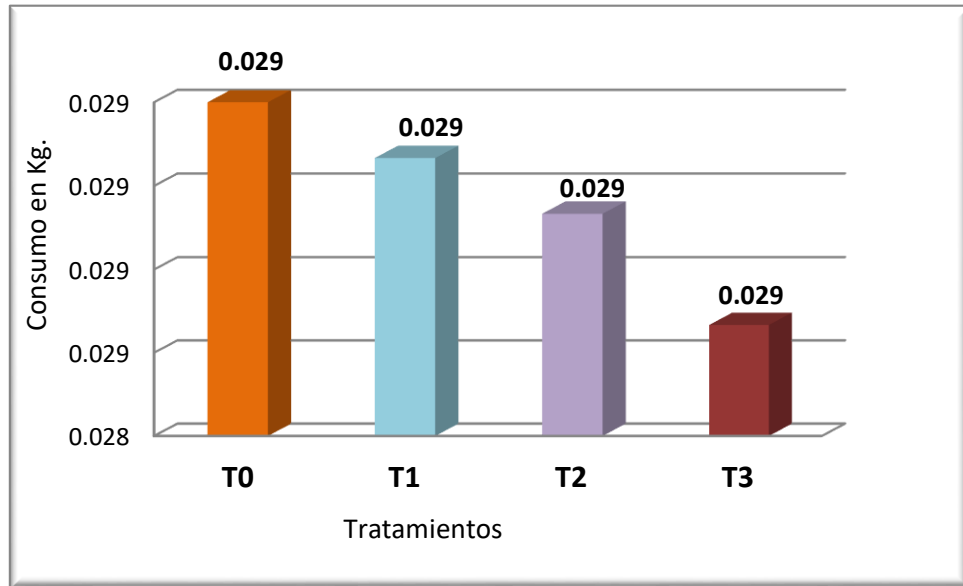


Fig. 6. Consumo diario de forraje en base a materia seca.

4.3.2. Consumo total de forraje de los cuyes, en base a materia seca

Cuadro 13. Análisis de Varianza para consumo total de forraje en base a materia seca.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,0004	0,0002	1,24 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,0009	0,0003	2,06 ^{ns}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,0009	0,0002			
Total	11	0,0022				

$$C.V. = 0,48 \%$$

$$S_x = \pm 0,01$$

Los resultados respecto al consumo total de forraje en base a materia seca por cuy indican que no existe significación estadística para la fuente de

variabilidad repeticiones tampoco para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 0,48% y la desviación estándar (Sx) es 0,01.

Cuadro 14. Prueba de significación de Duncan para consumo total de forraje en base a materia seca.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₀ (0% de H.P.)	2,592	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	2,586	a	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	2,580	a	a
4	T ₃ (30% de H.P.)	2,568	a	a

X: 2,582

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

El mayor consumo total de forraje en base a materia secase obtuvieron con el tratamientos T₀ con 2,592 Kg superando al tratamiento T₃ quien ocupó el último lugar con 2,568 Kg.

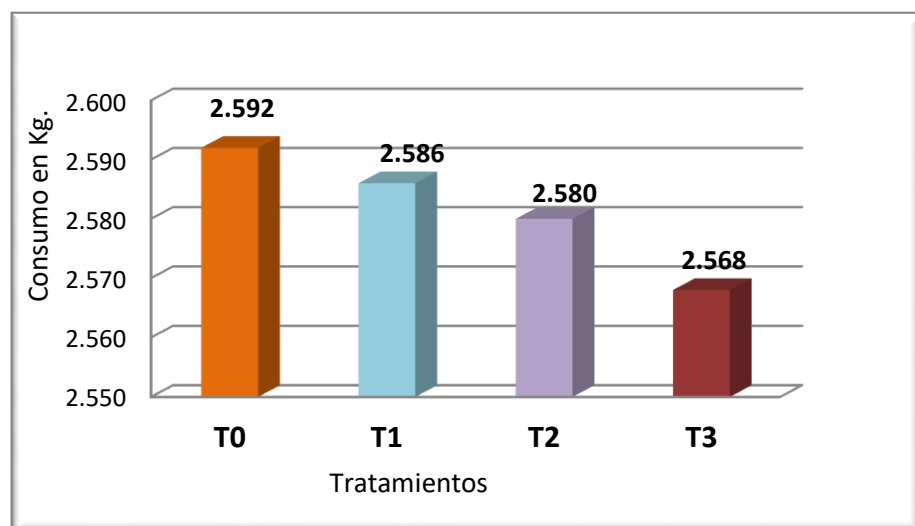


Fig. 7. Consumo total de forraje en base a materia seca.

4.3.3. Consumo diario de concentrado en base a materia seca

Cuadro 15. Análisis de Varianza para consumo diario de concentrado en base a materia seca.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,000001	0,000001	0,26 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,0000003	0,0000001	0,04 ^{ns}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,00001	0,000002			
Total	11	0,00001				

$$C.V. = 5,64 \%$$

$$Sx: = \pm 0,001$$

Los resultados respecto al consumo diario de concentrado en base a materia seca por cuy indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones tampoco para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 5,64% y la desviación estándar (Sx) es 0,001.

Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan para consumo diario de concentrado en base a materia seca.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₀ (0% de H.P.)	0,027	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	0,027	a	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	0,027	a	a
4	T ₃ (30% de H.P.)	0,026	a	a

$$\bar{X}: 0,027$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

El mayor consumo diario de concentrado en base a materia seca se obtuvo con el tratamiento T₀ con 0,027 Kg superando al tratamiento T₃ quien ocupó el último lugar con 0,026 Kg.

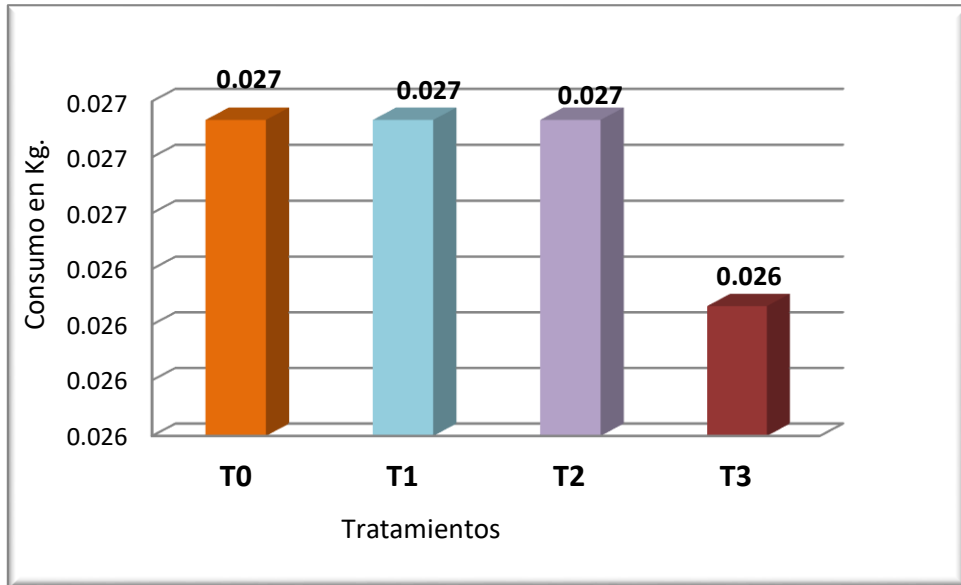


Fig. 8. Consumo diario de concentrado en base a materia seca.

4.3.4. Consumo total de concentrado en base a materia seca

Cuadro 17. Análisis de Varianza para consumo total de concentrado en base a materia seca.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,009	0,005	0,26 ^{ns}	5.14	10.92
Tratamientos	3	0,002	0,001	0,04 ^{ns}	4.76	9.78
Error Exp.	6	0,109	0,018			
Total	11	0,121				

$$C.V. = 5,64 \%$$

$$Sx: = \pm 0,08$$

Los resultados respecto al consumo total de concentrado en base a materia seca por cuy indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones tampoco para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 5,64% y la desviación estándar (Sx) es 0,08.

Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para consumo total de concentrado en base a materia seca.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₀ (0% de H.P.)	2,400	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	2,400	a	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	2,400	a	a
4	T ₃ (30% de H.P.)	2,370	a	a

X: 2,393

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

El mayor consumo total de concentrado en base a materia seca se obtuvo con el tratamiento T₀ con 2,400 Kg superando al tratamiento T₃ quien ocupó el último lugar con 2,370 Kg.

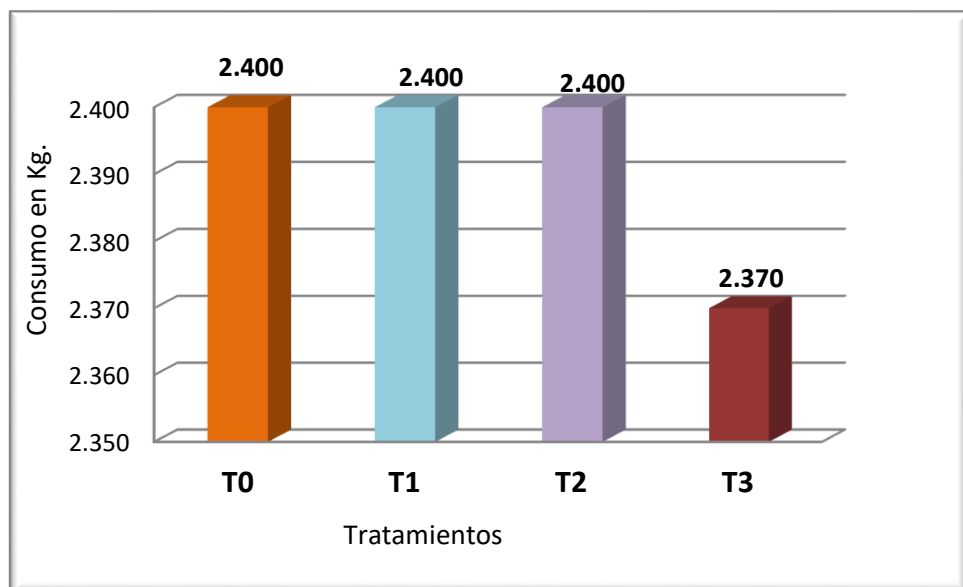


Fig. 9. Consumo total de concentrado en base a materia seca.

4.3.4. Consumo total de alimento de los cuyes en base a materia seca

Cuadro 19. Análisis de Varianza para consumo total de alimento en base a materia seca.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,013	0,007	0,39 ^{ns}	5.14	10.92
Tratamientos	3	0,005	0,002	0,11 ^{ns}	4.76	9.78
Error Exp.	6	0,101	0,017			
Total	11	0,120				

$$C.V. = 2,61 \%$$

$$S_x = \pm 0,08$$

Los resultados respecto al consumo total de alimento en base a materia seca por cuy indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones tampoco para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 2,61% y la desviación estándar (Sx) es 0,08.

Cuadro 20. Prueba de significación de Duncan para consumo total de alimento en base a materia seca.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₀ (0% de H.P.)	4,992	a	a
2	T ₁ (10% de H.P.)	4,986	a	a
3	T ₂ (20% de H.P.)	4,980	a	a
4	T ₃ (30% de H.P.)	4,938	a	a

$$\bar{X}: 4,974$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

El mayor consumo total de alimento en base a materia seca se obtuvo con el tratamiento T₀ con 4,992 Kg superando al tratamiento T₃ quien ocupó el último lugar con 4,938 Kg.

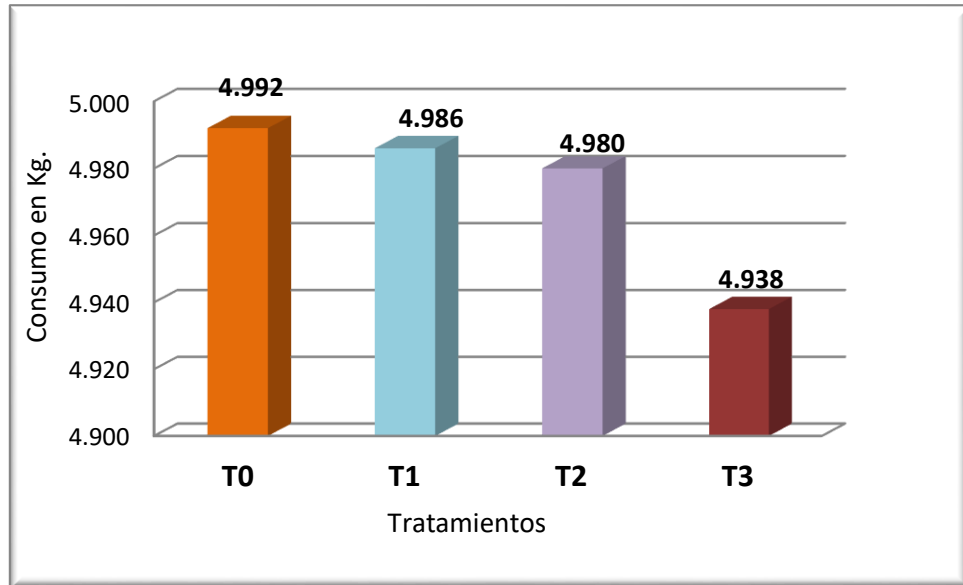


Fig. 10. Consumo total de alimento en base a materia seca.

4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES

Los resultados se indican en los anexos donde se presentan los promedios obtenidos en las evaluaciones y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 21. Análisis de Varianza para conversión alimenticia.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,17	0,09	3,41 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	5,65	1,88	75,05 ^{**}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,15	0.03			
Total	11	0,48				

$$C.V. = 2,64 \%$$

$$S_x = \pm 0,73$$

Los resultados respecto a la conversión alimenticia de los cuyes indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad

repeticiones pero si para tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 2,64 % y la desviación estándar (Sx) es 0,73.

Cuadro 22. Prueba de significación de Duncan para conversión alimenticia.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	7,00	a	a
2	T ₂ (20% de H.P.)	6,27	a	ab
3	T ₀ (0% de H.P.)	5,39	b	bc
4	T ₁ (10% de H.P.)	5,33	b	c

X: 5,99

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos son estadísticamente iguales.

La mayor eficiencia de conversión alimenticia se obtuvo con el tratamiento T₃ con 7,00 superando al tratamiento T₀ quien ocupó el último lugar con 5,39.

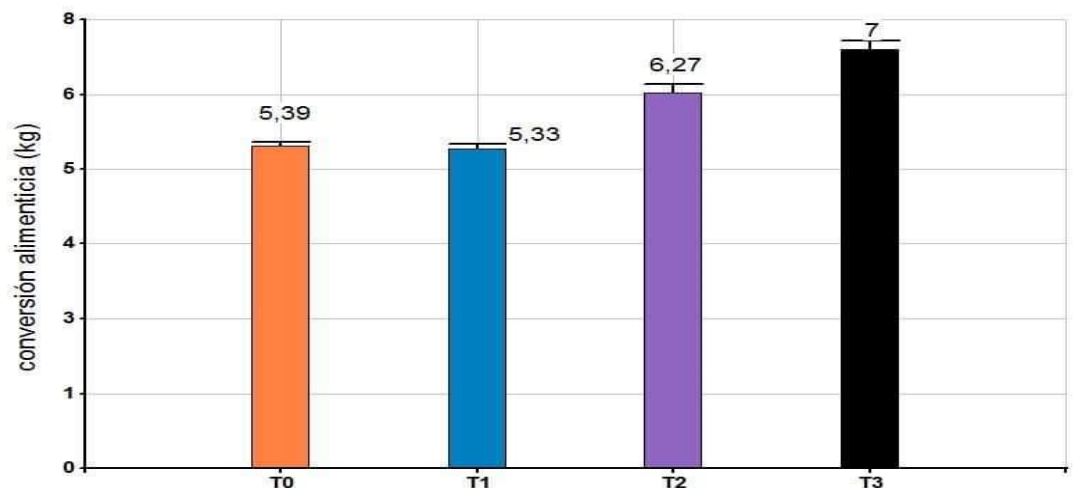


Fig. 11. Conversión alimenticia de los cuyes.

4.5. MORTALIDAD DE LOS CUYES

En la variable mortalidad, no se determinaron muertes en ninguno de los tratamientos de estudio, demostrando que la utilización de harina de poroto hasta el 30 % en la formulación de las dietas experimentales para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde, no influyó en el comportamiento biológico.

4.6. PESO DE LA CANAL DE LOS CUYES

Los resultados se indican en los anexos donde se presentan los promedios obtenidos en las evaluaciones y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 23. Análisis de Varianza para peso de la canal de los cuyes.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,0003	0,0001	0,74 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	0,0059	0,0020	9,96 ^{**}	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,0012	0,0002			
Total	11	0,0073				

$$C.V. = 1,41 \%$$

$$Sx: = \pm 0,01$$

Los resultados respecto al peso de la canal de los cuyes a los 110 días de edad indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones y significancia para los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 1,41% y la desviación estándar (Sx) es 0,01.

Cuadro 24. Prueba de significación de Duncan para peso de la canal de los cuyes.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO Kg	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	1,025	a	a
2	T ₂ (20% de H.P.)	1,008	a	ab
3	T ₁ (10% de H.P.)	0,977	b	bc
4	T ₀ (0% de H.P.)	0,971	b	c

X: 0,995

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error el tratamiento T₃ supera estadísticamente a los tratamientos T₁ y T₀ (testigo).

Los mayores pesos de la canal se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 1,025 y T₂ con 1,008 Kg superando al tratamiento T₀ quien ocupó el tercer lugar con 0,971 Kg.

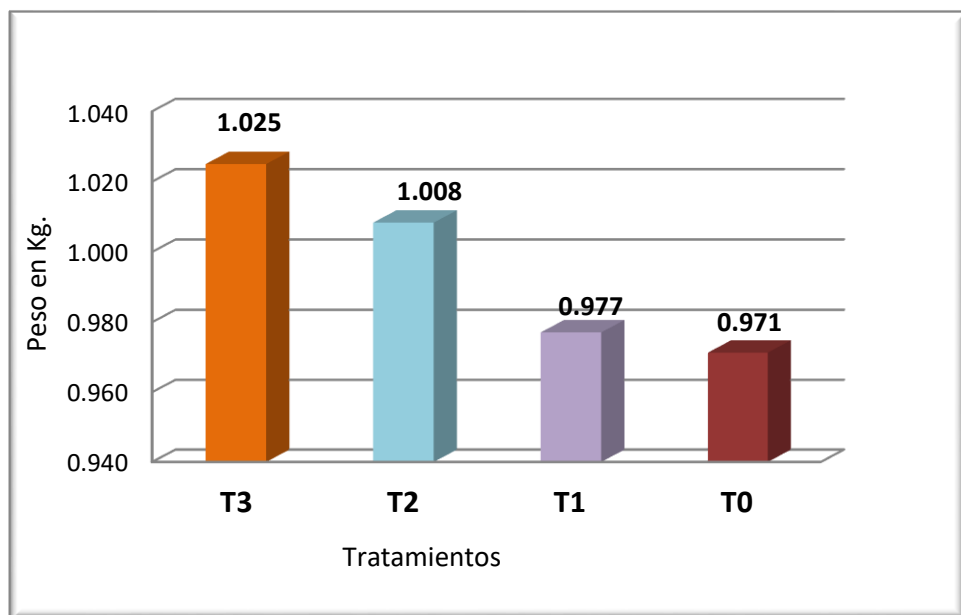


Fig. 12. Peso de la canal de los cuyes (110 días de edad)

4.7. RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES

Los resultados se indican en los anexos donde se presentan los promedios obtenidos en las evaluaciones y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 25. Análisis de Varianza para rendimiento a la canal de los cuyes.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Repeticiones	2	0,23	0,12	1,73 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	3	1,63	0,54	8,10 [*]	4,76	9,78
Error Exp.	6	0,40	0,07			
Total	11	2,26				

$$C.V. = 1,33 \%$$

$$Sx: = \pm 0,15$$

Los resultados respecto al rendimiento a la canal de los cuyes indican que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad repeticiones y significancia para los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (CV) es 1,33% y la desviación estándar (Sx) es 0,15.

Cuadro 26. Prueba de significación de Duncan para rendimiento a la canal de los cuyes.

OM	TRATAMIENTOS Niveles de harina de poroto	PROMEDIO %	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			5%	1%
1	T ₃ (30% de H.P.)	80,12	a	a
2	T ₂ (20% de H.P.)	79,81	ab	a
3	T ₁ (10% de H.P.)	79,30	bc	a
4	T ₀ (0% de H.P.)	79,23	d	a

$$X: 79,61$$

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 de margen de error el tratamientos T₃ supera estadísticamente a los tratamientos T₁ y T₀ (testigo) y al nivel de 0,01 de margen de error los tratamientos estadísticamente son iguales.

Los más altos porcentajes de rendimiento a la canal se obtuvieron con los tratamientos T₃ con 80,12% y T₂ con 79,81 % superando al tratamiento T₀ quien ocupó el último lugar con 79,23 %.

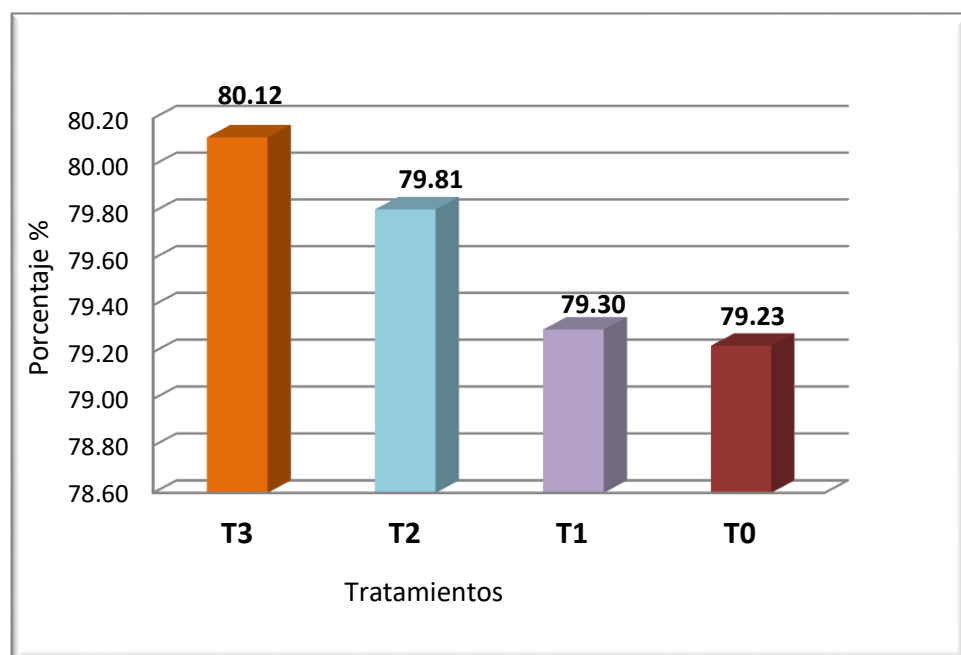


Fig. 13. Rendimiento a la canal de los cuyes.

V. DISCUSIÓN

5.1. PESO DE LOS CUYES VIVOS

Los resultados indican que al inicio de la investigación con cuyes machos de 20 días de edad no existía significancia alguna pero en el peso final de los cuyes con 110 días de edad alimentados con harina de poroto si mostraron una significancia don el tratamiento T₃ (30% de H.P.) obtuvo el promedio más alto con 1,29 Kg de peso y el tratamiento testigo sin harina de poroto T₀ (0% de H.P.) obtuvo el promedio más bajo con 1,226 Kg de peso.

Estos resultados revelan que la utilización hasta el 30 % de harina de poroto en la alimentación de los cuyes, influye de manera positiva en la variable ganancia de peso vivo, demostrando así que la disponibilidad de nutrientes es superior a los proporcionados por los demás tratamientos.

Al respecto Castillo (2012) quien evaluó el efecto de la suplementación concentrada en cuyes de engorde alimentados con maíz chala en condiciones de la costa central de Lima, Perú, también encontró diferencia significativa en ganancia de peso.

Así mismo FONCODES (2014) menciona que la alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción.

5.2. INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES

Los resultados para los incrementos de peso de los cuyes indican que existe diferencia estadística, el tratamiento T₃ (30% de H.P.) evaluados a los 50; 80 y 110 días de edad de los cuyes se obtuvo resultados de 0,385; 0,693 y 0,982 Kg que son los promedios más altos en las evaluaciones realizadas de todo los tratamientos mientras que el tratamiento testigo T₀ (0% de H.P.) obtuvo los promedios más bajos con 0,257 ; 0,512 y 0,925 Kg.

Estos promedios encontrados guardan relación con los reportados por Pareja (2012) al estudiar tres niveles de palmiste (5, 10 y 15 %) entre 0,009 a 0,011 Kg durante el crecimiento y engorde de cuyes; así mismo, concuerdan con lo mencionado por Talavera (1976) citado por Perucuy (2011) que comenta que los niveles óptimos de nutrientes para el periodo de crecimiento de los cuyes en proteína se encuentran entre 20 a 30 %, energía 65 a 70 %, fibra de 6 a 16 %, calcio 1,20, fósforo 0,60 %, magnesio 0,35 %, potasio 1,40 %.

FONCODES (2014) menciona que para que una alimentación sea técnica y económicamente racional, deberá tener las tres condiciones siguientes: El cuy requiere forraje y concentrado. Es recomendable que la alimentación consista en un 80% de forraje y un 20% de concentrado.

5.3. CONSUMO DE ALIMENTO POR CUY EN BASE A MATERIA SECA

Los consumos totales de forraje (alfalfa) en los diferentes tratamientos: T₁, T₂ y T₃ con 2,586; 2,580 y 2,568 Kg, son estadísticamente iguales a los encontrados en el testigo T₀ de 2,592 Kg, al nivel de significancia 0,05 y 0,01. En el consumo total de los alimentos concentrados, en los tratamientos con los diferentes niveles de harina de poroto T₁, T₂ y T₃ se obtuvo 2,400; 2,400 y 2,370 Kg, respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas al nivel de significancia 0,05 y 0,01 con el tratamiento testigo T₀ (sin harina de poroto) con 2,400 Kg. En el consumo total de alimento (forraje más concentrado) en los tratamientos T₁, T₂ y T₃ fueron de 4,986; 4,980y 4,938 Kg no mostrando diferencia estadística al nivel de significancia 0,05 y 0,01 con el testigo T₀ (sin harina de poroto) de 4,992 Kg.

Estos valores guardan relación con los reportados por Pareja (2012) al evaluar tres niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde de 2,440 a 2,680 Kg.

Jácome (2004) menciona que durante la etapa del crecimiento del cuy mediante una alimentación mixta (forraje más concentrado) se obtienen, consumos de alimento diario entre 0,050 a 0,060 Kg.

5.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES

La eficiencia alimenticia obtenidos en los diferentes tratamientos indican rangos entre 5,03 (T₃) y 5,33 (T₁), demostrando que los cuyes consumieron en el orden de 5,03 y 5,33 Kg de alimento para transformar en un kilogramo de peso vivo; estos promedios son estadísticamente iguales a los obtenidos por el testigo T₀ (sin harina de poroto) de 5,39; Los promedios obtenidos son superiores a los reportados por Pareja (2012) que obtuvo un promedio entre 6,20 y 6,71 al estudiar tres niveles de palmiste en la alimentación de cuyes.

Así mismo se encuentran dentro de los parámetros determinados por Jácome (2004) quien menciona que mediante una alimentación mixta (forraje más concentrado) se pueden obtener una conversión alimenticia entre 4,50 a 8,00.

5.5. MORTALIDAD DE LOS CUYES

En cuanto a los resultados referentes mortalidad, no se registraron muertes en ninguno de los tratamientos, demostrando que la utilización de harina de poroto en la elaboración de los concentrados para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde, no influyó en esta variable.

Así mismo Muñoz (2004) menciona al respecto que para evitar la morbilidad y posterior mortandad de los cuyes se debe mantener una higiene adecuada a nivel de granja.

5.6. PESO DE LA CANAL DE LOS CUYES

Los resultados logrados en los diferentes niveles de harina de poroto indican rangos entre 1,025 Kg (T₃) y 0,977 Kg (T₁); estos valores son estadísticamente superiores a los alcanzados en el testigo T₀ (sin harina de poroto) de 0,971 Kg.

5.7. RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES

Los rendimientos a la canal obtenidos en los diferentes tratamientos indican rangos entre 80,12 % (T₃) y 79,23 % (T₀) existiendo diferencias significativas entre los tratamientos, estos datos obtenidos superan a los reportados por Pareja (2012) al evaluar tres niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde quien obtuvo rendimientos de 67,14 a 67,23 %.

CONCLUSIONES

1. Los resultados muestran que existen diferencias significativas en peso de los cuyes vivos donde el tratamiento T₃ (30% de H.P.) obtuvo el promedio más alto 1,279 Kg a los 110 días de edad de los cuyes así mismo en el incremento de peso de los cuyes el mayor incremento se obtuvo con el tratamiento T₃ con 0,982 Kg.
2. No existen diferencias significativas en cuanto al consumo total de alimento en base a materia seca donde el mayor consumo se registró con el tratamiento T₀ (sin harina de poroto) de 4,992 Kg y la mayor eficiencia alimenticia lo obtuvo el tratamiento T₃ con 5,03 no existiendo diferencias significativas.
3. No se registraron muertes de los cuyes en ninguno de los tratamientos de estudio.
4. Existen diferencias significativas en el peso de la canal de los cuyes donde el mayor peso se obtuvo con el tratamiento T₃ (30% de H.P.) con 1,025 Kg así mismo respecto al rendimiento a la canal el mayor porcentaje se obtuvo con el tratamiento T₃ (30% de H.P.) con 80,12% mostrando diferencia sobre los demás tratamientos.

RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de investigaciones similares en producción de cuyes, en otras etapas fisiológicas a las para de esta manera determinar con mayor precisión el efecto de la harina de poroto en la alimentación de los cuyes.
2. Utilizar harina de poroto hasta el 30 % en la formulación de concentrados para la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde en reemplazo de materias primas energéticas como el maíz y la torta de soya.
3. Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación a los productores de cuyes de la provincia de Marañón región Huánuco para mejorar el manejo de la nutrición y alimentación.

LITERATURA CITADA

1. Acero, E. 1989. Informe final silvicultura y productividad del chachafruto *Erythrina edulis*. Parte 1. Bogotá: Universidad Distrital-CIID-CONIF.
2. Acero, L. 2002. Guía para el cultivo y aprovechamiento del chachafruto o balú: *Erythrina edulis* Triana ex Micheli. 2a ed. corr. y aum. Bogotá, Convenio Andrés Bello, 18-26.
3. BARREDA M, N. 1990. El Chachafruto, *Erythrina edulis*. Universidad Nacional de Colombia. Vol. 1: 1-7.
4. Castillo, C. et al. 2012. Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje.
5. Chauca L. 1997. Depósito de documentos de la FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Disponible en: [URL:http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm](http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm).
6. CEDEPAS Norte. 2009. Manual técnico de crianza de cuyes. Cajamarca.
7. Escamilo Cárdenas, S. 2012. El Pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. *Investigaciones Sociales*, 16, 16-20.
8. ESCAMILO C, S. 2015. El Pajuro, Tesoro alimenticio escondido en los Andes. 1ª ed. Lima: Fondo Editorial USMP.
9. Estrella, E. 1997. El Pan de América: Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Quito-Ecuador: FUNDACYT.
10. FONCODES. 2014 . Manual técnico de crianza de cuyes. Lima.

11. Gutteridge R. & Shelton H. 1999. Forage tree legumes in tropical agriculture. The Tropical Grassland Society of Australia Inc.
12. Granja y Negocios. 2002. Crianza y comercialización de cuyes. Edit. Ripalme. Lima, Perú. Pág. 53.
13. Hernández, Tito. 2002 Proyecto DRBC/ GTZ-RSS. Cauca Colombia.
14. Jácome, V. 2004, Cría y mejora de cuyes, un modelo familiar tecnificado. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador. Pág. 25, 28.
15. Martín, D. y Falla, JA 1991. Evaluación de los efectos biológicos de la sustitución de concentrado por harina de chachafruto *Erythrina edulis* (15 y 30%) en la alimentación de pollos de engorde bajo un esquema de producción de economía campesina. Tesis Zootechnology. Valle (Colombia): Universidad Nacional de Colombia-Palmira.
16. MISSOURI BOTANICAL GARDEN – TROPICOS. Nomenclatura Data Base. Consultada en 2017. Disponible en: <http://www.tropicos.org>
17. MONTES ANDIA, Teresa. 2014. Guía Técnica: crianza tecnificada de cuyes, Cajamarca.
18. Panel on the Lost Crops of the Incas. 1989. Lost Crops of the Incas. Washington D.C.: National Academy Press.
19. Pareja, M. 2012. Niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. Pág.
20. PERUCUY. 2010. Manejo de cuyes. Lima, Perú. Pág. 22, 32.

21. Pérez, G., de Martínez, C. y Díaz, E. 1979. Evaluación de la calidad de la proteína del chachafruto *Erythrina edulis*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
22. Talavera, R. citado por Perucuy, 2009. Manejo de cuyes. Lima, Perú. Pág. 22, 32.
23. Vargas, LR y Ocampo, MP, eds. 1991. El chachafruto o Balu protector de aguas y suelos superalimento humano, forraje para el ganado. Extensión Boletín 7. Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, p. 22.

ANEXOS

1. PESO DE LOS CUYES VIVOS

ANEXO Nº 01. PESO INICIAL DE LOS CUYES (20 DÍAS DE EDAD)

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.302	0.295	0.295	0.892	0.297
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.293	0.293	0.300	0.887	0.296
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.292	0.295	0.305	0.892	0.297
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.302	0.295	0.305	0.902	0.301
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		1.188	1.178	1.205	3.572	
PROMEDIO BLOQUES		0.297	0.295	0.301		0.298

ANEXO Nº 02. PESO FINAL DE LOS CUYES (110 DÍAS DE EDAD)

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	1.233	1.230	1.233	3.697	1.232
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	1.273	1.237	1.280	3.790	1.263
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	1.268	1.290	1.280	3.838	1.279
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	1.230	1.223	1.225	3.678	1.226
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		5.005	4.980	5.018	15.003	
PROMEDIO BLOQUES		1.251	1.245	1.255		1.250

2. INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES

ANEXO Nº 03. INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES A LOS 50 DÍAS DE EDAD

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.332	0.218	0.375	0.925	0.308
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.297	0.277	0.297	0.870	0.290
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.385	0.358	0.412	1.155	0.385
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.268	0.250	0.252	0.770	0.257
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		1.282	1.103	1.335	3.720	
PROMEDIO BLOQUES		0.320	0.276	0.334		0.310

ANEXO Nº 04. INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES A LOS 80 DÍAS DE EDAD

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.635	0.472	0.602	1.708	0.569
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.623	0.480	0.667	1.770	0.590
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.628	0.788	0.662	2.078	0.693
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.512	0.540	0.485	1.537	0.512
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		2.399	2.280	2.415	7.094	
PROMEDIO BLOQUES		0.600	0.570	0.604		0.591

ANEXO Nº 05. INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES A LOS 110 DÍAS DE EDAD

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.932	0.935	0.938	2.805	0.935
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.980	0.943	0.980	2.903	0.968
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.976	0.995	0.975	2.946	0.982
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.928	0.928	0.920	2.776	0.925
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		3.816	3.801	3.813	11.431	
PROMEDIO BLOQUES		0.954	0.950	0.953		0.953

3. CONSUMO DE ALIMENTO POR CUY EN BASE A MATERIA SECA**ANEXO Nº 06. CONSUMO DIARIO DE FORRAJE VERDE**

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.143	0.144	0.144	0.431	0.144
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.143	0.144	0.143	0.430	0.143
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.142	0.143	0.143	0.428	0.143
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.144	0.143	0.145	0.432	0.144
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		0.572	0.574	0.575	1.721	
PROMEDIO BLOQUES		0.143	0.144	0.144		0.143

ANEXO Nº 07. CONSUMO DIARIO DE FORRAJE MATERIA SECA

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.029	0.029	0.029	0.086	0.0287
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.029	0.029	0.029	0.086	0.0287
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.028	0.029	0.029	0.086	0.0285
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.029	0.029	0.029	0.086	0.0288
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		0.114	0.115	0.115	0.344	
PROMEDIO BLOQUES		0.029	0.029	0.029		0.029

ANEXO Nº 08. CONSUMO TOTAL DE FORRAJE VERDE

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	12.870	12.960	12.960	38.790	12.930
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	12.870	12.960	12.870	38.700	12.900
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	12.780	12.870	12.870	38.520	12.840
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	12.960	12.870	13.050	38.880	12.960
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		51.480	51.660	51.750	154.890	
PROMEDIO BLOQUES		12.870	12.915	12.938		12.908

ANEXO Nº 09. CONSUMO TOTAL DE FORRAJE MATERIA SECA

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	2.574	2.592	2.592	7.758	2.586
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	2.574	2.592	2.574	7.740	2.580
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	2.556	2.574	2.574	7.704	2.568
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	2.592	2.574	2.610	7.776	2.592
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		10.296	10.332	10.350	30.978	
PROMEDIO BLOQUES		2.574	2.583	2.588		2.582

ANEXO Nº 10. CONSUMO DIARIO DE CONCENTRADO

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.027	0.025	0.028	0.0800	0.027
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	0.025	0.028	0.027	0.0800	0.027
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	0.027	0.025	0.027	0.0790	0.026
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.026	0.028	0.026	0.0800	0.027
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		0.105	0.106	0.108	0.319	
PROMEDIO BLOQUES		0.026	0.027	0.027		0.027

ANEXO Nº 11. CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	2.430	2.250	2.520	7.200	2.400
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	2.250	2.520	2.430	7.200	2.400
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	2.430	2.250	2.430	7.110	2.370
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	2.340	2.520	2.340	7.200	2.400
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		9.450	9.540	9.720	28.710	
PROMEDIO BLOQUES		2.363	2.385	2.430		2.393

ANEXO Nº 12. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO EN BASE A MATERIA SECA

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	5.004	4.842	5.112	14.958	4.986
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	4.824	5.112	5.004	14.940	4.980
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	4.986	4.824	5.004	14.814	4.938
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	4.932	5.094	4.950	14.976	4.992
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		19.746	19.872	20.070	59.688	
PROMEDIO BLOQUES		4.937	4.968	5.018		4.974

4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES

ANEXO Nº 13. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	5.37	5.18	5.45	16.00	5.33
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	4.92	5.42	5.11	15.45	5.15
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	5.11	4.85	5.13	15.09	5.03
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	5.31	5.49	5.38	16.18	5.39
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		20.71	20.94	21.07	62.72	
PROMEDIO BLOQUES		5.18	5.23	5.27		5.23

5. PESO DE LA CANAL DE LOS CUYES

ANEXO Nº 14. PESO DE LA CANAL

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	0.978	0.973	0.980	2.931	0.977
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	1.018	0.982	1.025	3.025	1.008
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	1.012	1.035	1.028	3.075	1.025
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	0.978	0.966	0.970	2.914	0.971
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		3.987	3.956	4.003	11.945	
PROMEDIO BLOQUES		0.997	0.989	1.001		0.995

6. RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES

ANEXO Nº 15. RENDIMIENTO A LA CANAL

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	B L O Q U E S			E.TRAT (E X i)	PROM.TRAT. X
		I	II	III		
T1 (Nivel bajo)	10 % Harina poroto	79.32	79.11	79.46	237.89	79.30
T2 (Nivel medio)	20 % Harina poroto	79.97	79.38	80.08	239.43	79.81
T3 (Nivel alto)	30 % Harina poroto	79.81	80.23	80.31	240.36	80.12
T0 (Testigo)	0 % Harina poroto	79.51	78.99	79.18	237.68	79.23
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		318.62	317.70	319.03	955.36	
PROMEDIO BLOQUES		79.66	79.43	79.76		79.61



Figura 1: Acondicionamiento



Figura 2 : Desinfección del ambiente



Figura 3 : semillas de poroto



Figura 4: preparación del alimento balanceado



Figura 5: Acompañamiento del asesor

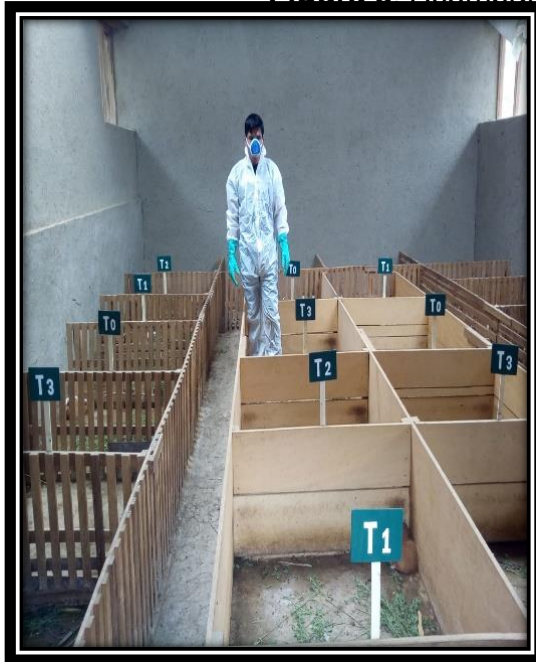


Figura 6 : posas para los tratamientos

Figura 7: limpieza del galpón



Figura 8: peso del pasto verde



Figura 9: peso del alimento balanceado



Figura 10: control de pesos

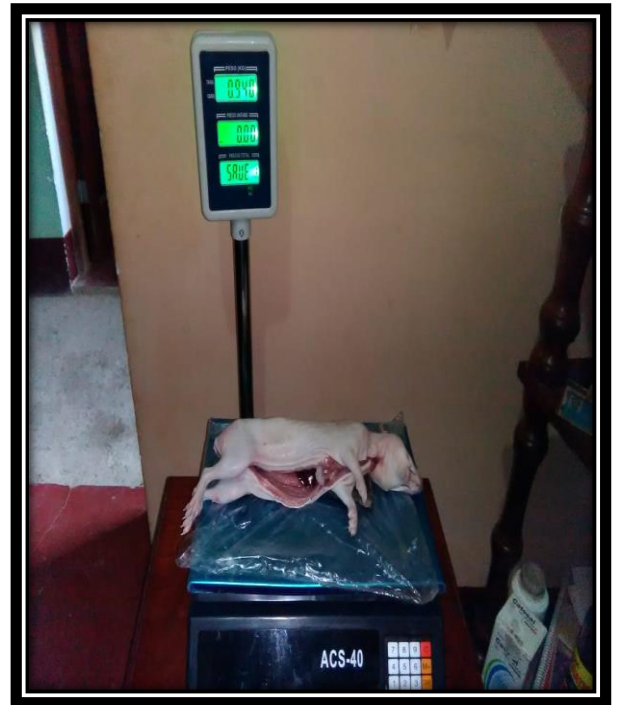


Figura 11: rendimiento a la canal



Figura 12: vista panorámica del Galpón



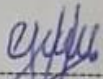
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Nutrición Animal
 Tingo María

Propietario : MAURO CALDAS LOPEZ
 Muestras : HARINA DE POROTO PAJURO *Erythrina edulis*
 Procedencia : SAN CRISTOBAL-HUACRACHUCO-MARAÑON
 Fecha recepción : 09/10/18
 Análisis solicitados: QUIMICO PROXIMAL

Resultados:

Nº	MUESTRA	ANALISIS	RESULTADOS
		HUMEDAD	11.61 %
1	Harina de	MATERIA SECA	88.39 %
	Poroto Pajuro	PROTEINA	21.88 %
	<i>Erythrina edulis</i>	EXTRACTO ETereo	0.20 %
		FIBRA	5.11 %
		CENIZA	4.33 %

Tingo María, 07 de Noviembre del 2018



 GLELIA RIOS SALDAÑA
 TEC. Laboratorio de Nutrición Animal
 Fac. Zootecnia - UNAS