

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria



EFFECTO DE LA HARINA DE HABAS (*Vicia faba*) COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA GANANCIA DE PESO DE CUYES (*Cavia porcellus*), MACHOS DESTETADOS DE LA LÍNEA PERÚ HUANUCO 2017

**Para Obtener Título Profesional de
Médico Veterinario**

**Jesusa, PRUDENCIO VARGAS
Bachiller en Medicina Veterinaria**

**Mg. Marce, PÉREZ SAAVEDRA
Asesor de Tesis**

HUÁNUCO - PERÚ

2018

DEDICATORIA:

Con mucho amor a Dios nuestro creador, como testimonio de su sabiduría y a la posibilidad de permitirme estudiar y entender a una especie de su creación el cuy, y pedirle que siempre siga conmigo iluminando y dirigiendo mis pasos para alcanzar mis ideales.

A mi madre, Vicenta y mis hermanos: Edgardo, Verónica, Abi y María por su apoyo en la consecución de mis sueños y anhelos en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán por haberme brindado los conocimientos científicos y principios filosóficos del conocimiento que convencida estoy es la única herramienta para combatir a la pobreza el retraso y el subdesarrollo en la que se encuentra sumida nuestra nación.
- A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, verdaderos maestros en las ciencias veterinarias que despertaron la pasión de mi vocación la medicina veterinaria gracias por estos años de enseñanza para mi formación profesional por su apoyo y amistad.
- A mi asesor Mg. Marce Ulises Pérez Saavedra, por las orientaciones, aclaraciones, asesoramiento estadístico y la atención que obtuve en las dificultades encontradas.
- A mi familia, por creer en mí y mantenerse siempre a mi lado, por superar conmigo cada una de las etapas vividas y apoyarme en todas mis decisiones.
- Finalmente agradezco a todos mis amigos y familiares que fueron parte de este trabajo que con mucho cariño y dedicación se ejecutó y que dejo a su consideración de todo aquel que lo pueda revisar.

EFFECTO DE LA HARINA DE HABAS (*Vicia faba*) COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA GANANCIA DE PESO DE CUYES (*Cavia porcellus*), MACHOS DESTETADOS DE LA LÍNEA PERÚ HUANUCO 2017

Jesusa Prudencio Vargas

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y costo beneficio de la harina de habas, con el fin de conocer el mejor rendimiento entre tratamientos, se llevó a cabo en el distrito de Pillco Marca, granja Vargas. En niveles 0, 5, 10 y 15 % de harina de habas respectivamente; en 40 cuyes machos destetados de la línea Perú (*Cavia porcellus*). Distribuidos al azar a los cuatro tratamientos. Se empleó el diseño completamente al azar, y la prueba de Duncan. Como resultado las ganancias de pesos por tratamientos fueron: T0, T1, T2 y T3; 750, 831, 810 y 938 g respectivamente, encontrándose diferencia significativa, $p < 0.05$ entre el tratamiento 3 y los demás tratamientos T0, T1, T2, quien obtuvo mejor ganancia de peso es el T3 (harina de habas al 15%). Y el índice de conversión alimenticia acumulado fue: T0, T1, T2 y T3; 6.37, 5.78; 5.48 y 5.04 respectivamente y el mejor índice de conversión alimenticia acumulado fue para el T3. El costo beneficio fue: T0, T1, T2, T3; 1.11, 1.24, 0.97 y 1.07 respectivamente. En conclusión, la suplementación con harina de habas al 15% presenta mejores ganancias de peso; sin embargo, el mérito económico corresponde al T1 que reporta mayor utilidad relacionado al índice de conversión.

Palabras Claves: *Cavia porcellus*, *Vicia faba*, ganancia de peso, índice conversión alimenticia

**EFFECT OF BEAN FLOUR (*Vicia faba*) AS AN EATING SUPPLEMENT IN
THE WEIGHT GAIN OF CUYES (*Cavia porcellus*), MALE OF THE PERU**

HUÁNUCO 2017

Jesusa Prudencio Vargas

SUMMARY

*The objective of this work was to determine the weight gain, feed conversion index and cost benefit of the bean meal, in order to know the best performance between treatments, in the district of Pillco Marca, Vargas farm. At levels 0, 5, 10 and 15% of bean meal respectively; in 40 weaned male guinea pigs of the Peru line (*Cavia porcellus*). Distributed randomly to the four treatments. The completely random design was used, and the Duncan test. As a result, the weight gains for treatments were: T0, T1, T2 and T3; 750, 831, 810 and 938 g respectively, finding a significant difference, $p < 0.05$ between treatment 3 and the other treatments T0, T1, T2, who obtained the best weight gain is T3 (15% beans). And the accumulated food conversion index was: T0, T1, T2 and T3; 6.37, 5.78; 5.48 and 5.04 respectively and the best cumulative feed conversion index was for T3. The cost benefit was T0, T1, T2, T3; 1.11, 1.24, 0.97 and 1.07 respectively. In conclusion, supplementation with 15% bean meal has better weight gains; however, the economic merit corresponds to the T1 that reports the highest utility related to the conversion rate.*

Key Words: *Cavia porcellus*, *Vicia faba*, weight gain, feed conversion

index

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| RESUMEN..... | iii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| 2.1. Antecedentes..... | 4 |
| 2.1.1. a nivel internacional..... | 4 |
| 2.1.2. a nivel nacional..... | 5 |
| 2.1.3. a nivel regional | 9 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 10 |
| a. Conceptos fundamentales..... | 11 |
| b. Origen..... | 11 |
| c. Descripción zoológica..... | 13 |
| d. Distribución y dispersión actual..... | 13 |
| e. Características digestivas del cuy..... | 15 |
| f. Habas..... | 16 |
| g. Composición nutricional del haba..... | 17 |
| h. Generalidades del afrecho de trigo..... | 20 |
| i. Generalidades de la alfalfa | 21 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 24 |
| 3.1.1. materiales..... | 24 |
| 3.1.2. metodología..... | 25 |
| a. unidades experimentales..... | 25 |
| b. tratamiento..... | 26 |
| c. de la alimentación..... | 26 |
| d. del programa sanitario..... | 27 |
| e. distribución de las unidades experimentales..... | 28 |
| f. registros y controles..... | 28 |
| g. evaluación de parámetros..... | 28 |
| 3.1.3. diseño estadístico..... | 30 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 32 |
| 4.1. Ganancia de peso vivo..... | 32 |

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 4.2. | Índice de conversión alimenticia..... | 36 |
| 4.3. | Consumo de alimento..... | 39 |
| 4.4. | Costo beneficio..... | 40 |
| V. | CONCLUSIONES | 42 |
| VI. | RECOMENDACIONES | 44 |
| VII. | BIBLIOGRAFÍA | 46 |
| VIII. | ANEXO | 50 |

LISTA DE CUADROS

CUADRO

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Composición química de la semilla de habas..... | 19 |
| 2. | Requerimientos nutricionales de cuy..... | 20 |
| 3. | Composición nutricional porcentual del afrecho de trigo..... | 21 |
| 4. | Composición nutricional porcentual de la alfalfa..... | 23 |
| 5. | Distribución de pesos en cada grupo experimental..... | 26 |
| 6. | Cantidad de insumos en gramos utilizados por ración: por cada unidad Experimental. | 27 |
| 7. | Promedio de ganancia de peso vivo semanal por tratamiento..... | 33 |
| 8. | comparación de medias Duncan de la ganancia de peso en cuyes machos a la séptima semana..... | 35 |
| 9. | Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base húmeda..... | 36 |
| 10. | Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base seca..... | 37 |
| 10. | Relación Costo Beneficio entre tratamientos..... | 41 |
| 11. | Ganancia de peso cada 7 días entre tratamientos..... | 55 |
| 12. | Alimento consumido por cada Tratamiento..... | 58 |
| 13. | Análisis de Varianza de la ganancia de peso | 63 |

LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO.

| | |
|--|----|
| 1. Distribución de pesos promedio de los cuyes con la utilización de la harina de habas al 0%, 5%, 10% y 15% de la ración..... | 53 |
| 2. Ganancia de peso cada 7 días entre tratamientos. | 55 |
| 3. Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base Húmeda | 37 |
| 4. Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base Seca..... | 38 |
| 5. Consumo total de alimento (en 7 semanas de experimento). | 56 |
| 6. Cantidad de insumos utilizados para cada tratamiento y consumo total en siete semanas expresados en kg..... | 57 |
| 7. Consumo de alimento de cada tratamiento expresado en soles. En siete semanas de evaluación..... | 58 |
| 8. Consumo de alimento total..... | 66 |

LISTA DE FIGURAS

- Fotografía satelital de Pillcomarca anexo.....51
- Fichas de controles de peso corporal y tratamiento.....52

I. INTRODUCCION

El costo de producción de cualquier especie doméstica con facilidad supera el 70%, por lo que constituye un factor bastante crítico cuando se desea criar y producir cualquier especie domestica con fines de comerciales y nuestro cuy (*Cavia porcellus*) no es una excepción, por lo que se decidió utilizar insumos de la región y de uso no tradicional en la alimentación teniendo en consideración los niveles de incorporación en esta especie sabiendo que es un mamífero roedor originario de la zona andina de Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia; su crianza se inició varios siglos atrás, el cuy fue utilizado como alimento y sustento familiar. Adoptando una crianza en el piso de las cocinas o cuartos, denominada sistema de crianza familiar o casera **(ALIAGA, 1993)**.

Se sabe que Los cuyes son originarios de Sudamérica, aparecieron en el Mioceno después de la formación de las cordilleras montañosas sudamericanas (hace 20 millones de años aproximadamente). Fue durante el Plioceno (hace 5 millones de años) cuando alcanzaron su mayor diversidad. Existían 11 géneros, los cuales se redujeron hace 1 millón de años a los actuales 5 géneros **(PERUANO, 2009)**.

El cuy o curí, o como es conocido en nuestra región el *Jaca*, constituye una excelente fuente de proteína al alcance de las grandes mayorías y de menores

recursos económicos que coincidentemente se encuentran en las regiones alto andinas y más alejadas de nuestro país.

Esta especie se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, siendo una fuente excelente de proteína (20.3%) y bajo en grasa (7.8%) en comparación con otras especies animales destinadas para consumo humano y que por su tamaño requiere mucho menos espacio que otros animales de consumo tradicional (vacunos, ovinos, caprinos, etc.). Por lo tanto, el valor nutritivo de la carne del cuy se refleja en su buen contenido de proteínas y minerales, superior y similar, respectivamente, a otros animales domésticos **(ALIAGA, Crianza de cuyes, 1993)** baja en contenidos de colesterol (65mg/100g) y sodio, por lo que es ideal para incluirla en una alimentación variada y equilibrada. Es una carne apta para todos los grupos poblacionales (niños, adolescentes, mujeres, deportistas, personas adultas y de la tercera edad) y en diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo el embarazo o la etapa de lactancia **(SANTOS, 2007)**.

La alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%. las grasas, son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas

produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los minerales limitantes son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la ración debe ser de 1 a 2. es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos (ácido ascórbico 0.2 g/litro de agua pura). **(FAO, 2000).**

Considerando su importancia social, económica sobre todo de identidad nacional pues esta especie es un icono ligado íntimamente con el poblador andino, motivo por el cual el presente trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto de la suplementación de su alimentación utilizando la harina de habas de tercerillas en cuatro niveles diferentes y las que no constituyen competencia con la alimentación humana, en el contenido del presente se muestran detallan y discuten los resultados de la investigación el cual fue sometido a un estricto análisis estadístico que valida los resultados de la investigación.

II. MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL.

Un estudio auspiciado por la Fundación Internacional para la Ciencia (I.F.S.) del Gobierno Sueco se Llevó a cabo en la Universidad Nacional del Centro del Perú, Granja Agropecuaria de Yauris, en la ciudad de Huancayo, a 3 200 msnm con el fin de evaluar una ración preparada a base de ingredientes no tradicionales (harina de retama, gallinaza) en el engorde de cuyes bajo el Sistema de Crianza al Pastoreo; Se tomaron datos de pesos iniciales y de incrementos de pesos cada 15 días hasta la finalización del estudio. Igualmente se calcularon los Índices de conversión (I.C.A) y los méritos económicos alimenticios (M.E.A.) para cada tratamiento. Los resultados demostraron superioridad altamente significativa ($P < 0,01$) para los animales al pastoreo suplementados con ración frente a los alimentados al pastoreo. Los machos resultaron superiores con el mismo grado de significación frente a las hembras en incremento de peso, Se observó una influencia marcada en el incremento de peso para el tratamiento del sistema pastoreo más concentrado donde los cuyes aprovechando su hábito nocturno utilizan en forma eficiente y económica de los forrajes disponibles, lo cual se puede aprovechar para reducir el periodo de engorde y por ende los costos de producción y explotación de esta especie tan importante. **(ALIAGA y Cook).**

2.1.2. A NIVEL NACIONAL

En la estación experimental IVITA – El Mantaro, se condujo una investigación llevada a cabo por **Meza (2010)** que tuvo la finalidad de buscar una ración alimenticia que incremente el tamaño de camada. Se evaluaron 253 cobayas reproductoras divididas en cuatro tratamientos, bajo un sistema de crianza comercial alimentadas con una ración preparada con insumos locales. Los tratamientos fueron: (T0), cobayas en pozas individuales alimentadas solo con forraje verde (Rye grass italiano y trébol rojo); (T1), cobayas en pozas individuales alimentadas con forraje verde y suplementadas con harina de cebada; (T2), cobayas en pozas individuales alimentadas con forraje verde y suplementadas con harina de haba; y (T3), cobayas en pozas individuales alimentadas con forraje verde y suplementadas con harina de cebada y de haba. Todos iniciaron con su respectiva ración el día siete post parto, y terminaron el día 21 post parto, siendo destetadas y empadradas el día 14 post parto. Siendo sometidos las variables tamaño de camada (TC) y consumo de alimento (energía digestible ED y proteína cruda PC) a un análisis de regresión logística, hallándose que la inclusión de harina de cebada a una ración forrajera, incrementó la proporción de cobayas con camada mayor a tres crías en un 52% y que además el consumo de ED superior a 2.8Mcal/kg posee un mayor efecto que el consumo de PC mayor a 18%, durante esta etapa (**MEZA, 2010**).

Aplicaron Dos ensayos de engorde en cuyes del mismo sexo y edad con control riguroso del consumo (C), incremento de peso vivo (IP) utilizando raciones: A0: Alfalfa verde ad libitum, A1: 20 gramos de alfalfa verde (AV) más un concentrado (cc) ad libitum en base a 38 % cebada, 4 % harina de hígado, 7 % harina de alfalfa y sales minerales (SM); A2 20 gramos (AV) más un (cc) comercial Quivita ad libitum. Las raciones B fueron: B0; 20 gramos de (AV) más un (cc) ad libitum a base de 50 % de gallinaza, 23 % cebada, 14 % azúcar, 10 % harina de haba y (SM); B1 20 gramos de (AV) más un (cc) ad libitum a base de 50 % gallinaza, 30 % cebada, 7 % harina de alfalfa, 10 % harina de haba y (SM) y B2; 20 gramos de (AV) más un (cc) ad libitum a base de 50 % gallinaza, 30 % cebada, 7 % azúcar, 10 % harina de haba y (SM). Se utiliza el diseño Sobre Cambio Simple 3x3 con una duración por periodo de 4 y 30 días respectivamente. Los resultados A fueron: Los (IP) para T0 126, 102 72,5 y T2 113,5 gramos al ANVA mostraron diferencias significativas (P0,05) y el (c) de materia seca (MS) en gramos promedio total de 352; 191 y 299 respectivamente. Al ANVA no mostraron diferencia significativa. Los Índices de conversión alimenticia (ICA) fueron: 2,79; 2,63 y 2,63 para T0, T02 y T2 respectivamente sin encontrarse diferencia estadística. El análisis de costos para 1 kg de (IP) mostró para Tto A0 47,22; A1. 23,45 y A2 II. 25,37. al ANVA no mostraron diferencia significativa y el (c) de (MS) en gramos promedio total de 1 778; 1 386 y 1 924 respectivamente. Al ANVA no mostraron diferencia significativa. Los (ICA) fueron 2,83; 2,71 y 3,60 para T01, T02 y T03

respectivamente. Al ANVA no mostraron diferencia significativa entre tratamientos. El análisis de costos para 1 kg de (IP) mostró para T01 II. 36,08, T02 II. 45,06 y T03 II. 40,35. **(AYARZA y Cook, 1998)**.

Con el objetivo de determinar el porcentaje óptimo de harina de habas en cuyes Gabriel en el 2009 estudio la conversión alimenticia y encontró que depende del nivel de la harina de haba en la ración, Donde los niveles de 10 a 20% de harina de haba en la ración, reportan promedios entre 10.96 y 10.11 g/g, sin embargo, a mayor nivel de harina de haba se obtuvo una conversión de 8.21 es decir que se necesitaron de 8.21g de alimento para obtener 1 g de peso en el cuy. No existiendo efecto del factor sexo sobre esta característica. Según el análisis de presupuestos parciales el tratamiento cero (T0) que es el testigo es el más costoso con 12.32 Bs/cuy, y en cambio el tratamiento tres (T3) obtuvieron un costo de 11.19 Bs/cuy siendo relativamente más bajo. Entonces el beneficio neto se observa en el tratamiento con más niveles de harina de haba con 0.21 Bs. de ganancia para el tratamiento (T3), determinando de esta manera que los beneficios son bajos, pero en una producción mayor los beneficios son más notorios. Las ganancias de peso corporal análogamente, a mayor nivel de harina de haba se incrementan linealmente la ganancia y el ritmo de crecimiento **(GABRIEL, 2009)**.

Un estudio conducido por Arroyo en La Estación Experimental Agropecuaria Huancayo. Se elaboraron 5 raciones, comparados con un concentrado comercial y una alimentación exclusiva de forraje. Como alimento verde se usó el rye grass. Se emplearon 126 cuyes destetados machos y hembras, distribuidos en un bloque al azar, con 7 tratamientos alimenticios, 2 sexos y 3 repeticiones; los cuyes tuvieron 10 días de adaptación a los alimentos propuestos y 60 días de experimentación. Se controló el incremento de peso vivo y el consumo de concentrados. El mayor incremento de peso, 361,3 g lo obtuvo el grupo alimentado con forrajes y concentrados comerciales, luego el grupo con forrajes y La ración sin gallinaza y estiércol, con 325,2 g; **(ARROYO).**

Otra investigación en la Granja Experimental de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ubicada en el departamento de Pasco, distrito de Huariaca, a 2,800 msnm, clima templado. utilizaron 60 animales, 30 hembras y 30 machos de 15 días de edad; después del destete Tratamiento N° 1 forraje verde más concentrados, Tratamiento N° 2 forraje verde más alimento preparado a base de semilla de zapallo, Tratamiento N° 3 forraje verde más 50 % concentrado comercial (conejina R) y 50 % alimento preparado a base de semilla de zapallo. Se obtuvieron resultados: a los 86 días de experimentación a la prueba de ANVA, se obtuvieron diferencia significativa a favor del Tratamiento N° 3 con respecto a los otros tratamientos ($P <,01$), por

tal razón concluyen indicando que el alimento preparado a base de subproductos de zapallo resulta una excelente fuente alimenticia que puede competir con cierta superioridad frente a concentrados comerciales (conejina R), lo cual abre las puertas para buscar otras fuentes proteicas, con buenos resultados **(MANYARI y Cook)**.

Finalmente, en la búsqueda de nuevas fuentes proteicas para la elaboración de concentrado suplementario de la alimentación verde en cuyes, se ha estudiado La incorporación de gallinaza y estiércol de cuy en raciones concentradas para engorde. El mayor incremento de peso 361,3 g se logró con forrajes y concentrados comerciales, luego el grupo con forrajes y la ración sin gallinaza y estiércol, superiores estadísticamente a los demás. Los grupos que contenían gallinaza y estiércol tuvieron un incremento de 278,5 a 31 2,9 g, compartiéndose en forma similar estadísticamente, el último lugar lo ocupó el grupo con forraje solamente. **(AYARZA, PÉREZ, y COOK, 2007)**.

2.1.3. A NIVEL REGIONAL

Los trabajos de investigación en la alimentación de cuyes es relativamente escasos en la región Huánuco sumado a ello la escasa difusión de sus cualidades en aspectos productivos, reproductivos, rusticidad y sobre todo el potencial para combatir la desnutrición por su alto contenido nutricional principalmente en proteínas, los estudios realizados en nuestra región se

limitan a la facultad de Medicina Veterinaria habiéndose encontrados algunas investigaciones que si bien es cierto no se relacionan directamente con nuestra investigaciones están en el área de la nutrición y alimentación de cuyes. El primer reporte encontrado corresponde al año 1994 cuando Espinoza estudió la conversión alimenticia de cuyes con diferentes raciones a base de pastos y granos, habiéndose encontrando que la alfalfa al 10% en floración es un excelente alimento para los cobayos, llegando a obtener mayor peso a la octava semana de 632.25g de peso vivo, en comparación a los demás forrajes y harinas estudiados, indicando que el peso obtenido con harina de trigo más 1% de urea fue de 349.63 g de peso vivo y con Maíz más 1% urea fue de 337.38 g de peso vivo **(ESPINOZA, 1994)**.

Otra investigación corresponde a Díaz, que tuvo como objetivo conocer el efecto de la cuyinaza en la ganancia de peso en cobayos en crecimiento (*Cavia porcellus*), reporta mayor ganancia de peso al alimentar con forraje y concentrado más 40% de cuyinaza, indicando una ganancia de 593.3 g de peso vivo frente a 463.9g de peso vivo obtenido al suministrar forraje más concentrado y 18% de cuyinaza y 289.1g de peso vivo al suministrar solo forraje (alfalfa más maíz chala). **(DIAZ, 2001)**.

también se ha utilizado el forraje verde hidropónico de cebada con el fin de evaluar los índices productivos en cobayos destetados habiéndose

encontrado que la cantidad de alimentos ingeridos por los cobayos es menor cuando consumen forraje hidropónico, sin embargo, la ganancia de peso es mayor cuando se alimenta con forraje verde hidropónico exclusivamente. **(CAYO, 2003).**

1.2. BASES TEÓRICAS.

a. Conceptos Fundamentales.

El cuy es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. También es conocido con los nombres de cobayo, curí, conejillo de indias y en países de habla inglesa como Guinea pig. **(BIZHAT, 2010).**

En el Ecuador, la crianza a nivel de pequeño criador, data de épocas ancestrales. En este sistema de producción la productividad es baja debido a que no existe una tecnología de crianza apropiada. La mayor cantidad de cuyes, se hallan concentrados en las viviendas del sector rural de la sierra. **(ALIAGA, 1995).**

b. Origen.

Son originarios de Sudamérica, aparecieron en el Mioceno después de la formación de las cordilleras montañosas sudamericanas (hace 20 millones de

años aproximadamente). Fue durante el Plioceno (hace 5 millones de años) cuando alcanzaron su mayor diversidad. Existían 11 géneros, los cuales se redujeron hace 1 millón de años a los actuales 5 géneros. Hoy en día se encuentran en la zona que va desde Venezuela al estrecho de Magallanes, en las pampas del Nordeste de Argentina, en Bolivia, en Uruguay y en el nordeste de Brasil. **(CUYPERUANO, 2014)**. Es un animal oriundo de los Andes y constituye fuente de proteína animal para el poblador andino. De crianza fácil sumada a la demanda local y regional en continuo incremento lo ponen en ventaja frente a otras especies pecuarias. **(RICO E, RIVAS C, 2003.)** Mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. (CHAUCA).

Es bien sabido que una especie de relevancia económica y nutricional desde épocas pre hispánicas en Sudamérica y el Perú el cuy o curí fue domesticado y criado constituyéndose en sustento alimenticio del poblador en aquellos tiempos, es un mamífero roedor, que se encuentra desde los 0 msnm. Hasta más arriba de los 4,000 msnm. Su distribución en estado silvestre va desde las llanuras hasta las altas montañas. **(FUNDACION, HOGARES JUVENILES y CAMPESINO, 2002)**.

Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana. (MORENO, 1989.).

La ganancia de peso total está influenciada por el contenido energético y no por la densidad de nutrientes del alimento. (AIRAHUACHO, 2007).

c. Descripción zoológica

En la escala zoológica (Orr, 1966, citado por Moreno, 1989) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica: (MORENO, 1989.).

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| ORDEN : | RODENTIA |
| SUBORDEN: | Hystricomorpha |
| FAMILIA : | <i>Caviidae</i> |
| GÉNERO : | <i>Cavia</i> |
| ESPECIE : | <i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben |
| | <i>Cavia cutleri</i> King |
| | <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus |
| | <i>Cavia cobaya</i> |

d. Distribución y dispersión actual

La población de cuyes en los países andinos se estima en 36 millones de animales. En el Perú y Ecuador la cría está difundida en la mayor parte del país; en Bolivia y Colombia está circunscrita a determinados departamentos,

lo cual explica la menor población animal en estos países, en el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. **(MINAGRI, 2017)**

La demanda de cuy en los últimos años se ha incrementado, debido a que el consumo de este producto ha aumentado a nivel nacional y en algunas ciudades del mundo. Existe una demanda potencial aún mayor a esta, que podría atribuirse a la menor producción. Diversos factores como el mal manejo de los animales, escasez de alimento, entre otras limitan la producción de cuyes. **(ZEVALLOS, 2001).**

Según datos del Ministerio de Agricultura **(INIA-DGPA, 2003. Informe Situacional de la Crianza del Cuy)** se ha estimado una población de **23,240,846** distribuidas principalmente en la sierra con 21, 462,950 cabeza en comparación de 1, 439,746 de la costa y tan solo 338,150 animales existentes en la selva. Es importante señalar que en los fenómenos migratorios del campo a la ciudad de las últimas décadas no han incluido el abandono de esta actividad es así, que se estima que en más de 90 mil hogares urbanos se mantiene la crianza de cuyes estimándose en más de un millón de cabezas criadas en la ciudad **(MINAGRI, 2017).**

e. Características Digestivas del Cuy

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, aquí son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas y otros micro elementos. Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana **(CUYPERUANO, 2014)**.

Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano (J., 1995). El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. (Reid, 1948, citado por Gómez y Vergara, 1993) **(FAO., 2015)**. La alimentación de los cuyes en condiciones de explotación con cierto grado tecnológico, involucra el uso de dos tipos de alimentos: forraje verde más concentrado, el primero es empleado como alimento de volumen, aporte de agua y vitamina C y el concentrado como suplemento proteico y energético

para lograr un óptimo crecimiento y reproducción eficiente **(HIDALGO. y CABRERA, 1995)**.

El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas **(PADILLA, 2006)**.

f. Habas.

El origen del haba, *Vicia faba* L. se desconoce. Según algunos autores, es una especie nativa del suroeste de Asia, aunque otros piensan que es del nordeste de África, por lo que en definitiva podría decirse que procede de Oriente Próximo (según Everard, 1982). Citado por **(HERNANDEZ y Cook, 2017)**.

El haba o habichuela, pertenece a la familia Fabaceae y género *Vicia* (KRARUP y MOREIRA, 1988) y según la clasificación de Mutarova; (1983), corresponde botánicamente a la especie *Vicia faba* L. **(KRARUP y Cook, 1988)**.

Las semillas de haba son diferentes, según la variedad; son más o menos esféricas, aunque también las hay muy aplastadas y de colores muy distintos.

Su peso típico oscila entre 1 a 3 g. Las semillas de Vicia faba var. major son grandes, ovoidales y aplastadas, de colores ligeramente coloreadas, verdes y blanco grisáceas, los cuales dependen de muchos factores como la edad, la prontitud de la recolección, composición físico-química del suelo y la manera de recolectar. Su peso oscila entre 2 a 3 g. Las semillas de Vicia faba variedad minor y equina tienen frutos o vainas pequeñas y redondeadas, siendo la especie equina ligeramente más grande. Estas semillas tienen tamaño pequeño y de colores de verde a morado, debido a una oxidación causada por el tiempo **(MATEO, 1961)**.

g. Composición Nutricional del Haba

Dentro de las leguminosas, el haba es un vegetal que es ampliamente utilizado como alimento animal debido principalmente a su buen contenido proteico. Además, a las semillas de leguminosas se les considera como suplemento natural de los cereales, ya que sus niveles generalmente altos de lisina en comparación con éstos, compensan su deficiencia en las gramíneas, mientras que éstas subsanan la insuficiencia de aminoácidos azufrados de las leguminosas. Su calidad nutricional varía debido a la presencia de anti nutrientes **(MARTINEZ y Cook, 1996)**.

El haba es una semilla leguminosa rica en proteínas, ampliamente utilizada para piensos y consumo humano. En la alimentación animal, los principales

insumos utilizados dentro de la dieta son el maíz y la soya, representando estos el 80% de los costos de producción, ya que, los insumos en su gran mayoría son importados, es por esto, que la harina de haba se perfila como una fuente de proteína vegetal con potencial para ser incluida en las dietas para animales de interés zootécnico **(HERNANDEZ y Cook, 2017)**.

Es determinante para su utilización la presencia o ausencia de metabolitos secundarios como taninos vicina y convicina **(CREPON y Cook, 2010)**.

Los cuales interfieren en la digestión y absorción de nutrientes por parte del organismo de los animales, evitando la ganancia de peso; no obstante, tales efectos pueden ser eliminados con la aplicación de algunas técnicas en el procesamiento de la harina de haba, como: molienda, calor, hervido y tostado, entre otras. **(HERNANDEZ y Cook, 2017)**.

Cuadro 1. Composición química de Vicia faba, presente para la semilla entera, cotiledones y testa.

| CONSTITUYENTES | SEMILLA ENTERA | COTILEDONES (87% DE LA SEMILLA) | TESTA (13% DE LA SEMILLA) |
|----------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------|
| Carbohidratos | 4,5 | 5,5 | 1,6 |
| Sacarosa | 1,6 | 2,36 | 0,54 |
| Rafinosa | 0,45 | 0,67 | Trazas |
| Estaquiosa | 0,83 | 1,06 | 0,29 |
| Verbascosa | 2,57 | 2,61 | 0,75 |
| Almidón | 41,4 | 47,0 | 0,4 |
| Total de fibra cruda | 8,0 | 2,4 | 53,4 |
| Celulosa | 4,8 | 2,35 | 45,2 |
| No celulosa | 0,5 | 0,23 | 3,62 |
| Lignina cruda | 1,5 | 0,94 | 5,50 |
| Proteína (N/6,25) | 32,5 | 34,5 | 6,70 |
| Ceniza | 3,45 | 3,31 | 2,55 |
| Lípidos | 1,63 | 1,85 | 0,42 |
| Total | 98,6 | 99,0 | 84,1 |

Fuente **HEBBLETHWAITE (1983)**

Requerimiento nutricional del cuy.

Cuadro 2. Requerimiento nutricional del cuy en etapa de Crecimiento.

| NUTRIENTES | ETAPA CRECIMIENTO |
|--------------------|------------------------------|
| Proteínas | 13-17 % |
| Energía Digestible | 2800 Kcal/kg |
| Fibra | 10% |
| Calcio | 0.8-1.0 % |
| Fósforo | 0.4-0.7 % |
| Magnesio | 0.1-0.3 % |
| Potasio | 0.5-1.4 % |
| Vitamina C | 200 mg |

Fuente: (CHAUCA)

h. GENERALIDADES DEL AFRECHO DE TRIGO

En la molienda de trigo para producir la harina para el consumo humano se obtiene los subproductos de trigo los que se comercializan como afrecho, afrechillo y moyuelo.

El afrecho está formado casi exclusivamente por los tegumentos exteriores del grano (epicarpio), es uno de los alimentos más populares e importantes para el ganado, es muy apetecido por los animales y tiene un efecto ligeramente laxante. Su valor nutricional es el siguiente: Proteína 15 %,

Energía digestible 2,600 Kcal/Kg; NDT 52%; Fibra 13%; Grasa 4.5% aproximadamente y 6.4% de cenizas, Calcio 0.12 % y Fosforo 0.90 % (CÓRDOVA, 1993).

Valor nutricional del afrecho de trigo.

Cuadro 3. Composición nutricional porcentual del afrecho de trigo.

| NUTRIENTES | COMPOSICIÓN (%) |
|---------------|-----------------|
| PROTEÍNA | 15 |
| E.D (KCAL/KG) | 2,600 |
| FIBRA | 13 |
| CENIZAS | 6.4 |
| GRASA | 4.5 |
| NDT | 52 |
| MAGNESIO | 1.13 |
| CALCIO | 0.12 |
| FÓSFORO | 0.90 |
| POTASIO | 1.39 |

Fuente: (CÓRDOVA, 1993)

i. GENERALIDADES DE LA ALFALFA

La alfalfa (*Medicago sativa*) es una leguminosa de alto valor nutritivo y es uno de principales forrajes en la alimentación animal. Ofrece bondades como: alta palatabilidad, amplio rango de adaptación, digestibilidad, longevidad y buen

número de cortes por año, además es mejorador de suelos por su fijación de nitrógeno **(PARRAGA y Cook, 1981)**.

La temperatura con la que germina la semilla es de 2 a 3 °C. Cuanta más alta sea esta temperatura, antes germinará la semilla, estando su óptimo en 28-30 °C. Esta planta es muy resistente al frío, soportando temperaturas de hasta -15 °C. También es planta resistente a la sequía, aunque necesita grandes cantidades de agua para formar la materia seca (800 litros de agua para 1 kg de materia seca). Si queremos que este cultivo sea aún más resistente a la sequía tendremos que hacer aportaciones importantes de potasio. **(INFOAGRO, 2014)**.

La calidad nutritiva de los alimentos está ligada a su composición química, mientras que su aprovechamiento depende de la digestibilidad del animal y del consumo voluntario. La composición química de las leguminosas (alfalfa, trébol, vicia y habas) incluye cantidades favorables de proteínas con relación a las gramíneas (maíz, avena y cebada), que presentan un óptimo contenido de energía. Un cuy de 500 a 800 g de peso consume un forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día. El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. Un buen forraje puede ser tan rico en proteínas por unidad de materia seca, ya que diferentes análisis han

demostrado que los pastos tiernos tienen un elevado contenido de proteína, calcio y fósforo; sin embargo, la palatabilidad, su digestibilidad y el contenido de nutrientes van bajando a medida que el pasto madura, por efectos de la lignificación de la fibra **(BERNAL, 1989)**.

El manejo agronómico del cultivar de alfalfa es fundamental para la producción del forraje siendo necesario y conveniente estercolar el suelo antes de la implantación del cultivo, aparte de esto, es recomendable aplicar unos 100 kg de P_2O_5 y 150 kg de K_2O . Las aportaciones de nitrógeno deben ser moderadas, del orden de 25-30 kg por ha. También se ha comprobado que hay un aumento de la producción con aportaciones de Boro y Molibdeno. En la alfalfa de secano los abonados se han reducido al mínimo y actualmente lo único que se echa es superfosfato antes de la siembra. **(INFOAGRO, 2014)**.

Composición nutricional de la alfalfa.

Cuadro 4. Composición nutricional porcentual de la alfalfa.

Fuente (ganadería,1995)

| NUTRIENTES | Composición (%) |
|--------------------------------|------------------------|
| Proteína | 14.4 |
| E.D (kcal/kg) | 2,640 |
| Fibra | 30.6 |
| Cenizas | 8.1 |
| Extracto etéreo | 2.9 |
| Extracto no nitrogenado | 44.0 |
| Materia seca | 20.9 |
| Calcio | 1.74 |
| Fósforo | 0.17 |

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

La investigación se ejecutó en la granja familiar Vargas, en Cayhuayna alta a la altura de la cuadra 14 de la Avenida Juan Velasco Alvarado. Ubicada en Región Huánuco, Provincia Huánuco, Distrito Pillco Marca. Y se encuentra a una latitud de 1930 msnm, longitud 76° 14' 49", latitud 09° 57' 42", con un clima sub tropical (templado-cálido) y una temperatura de 18 a 22 °C (variación anual) (SATELITAL., 2013).

3.1.1. MATERIALES

Material biológico.

- 40 Cobayos machos mejorados, tipo 1 de la línea Perú.

Alimentos utilizados.

- Harina de habas
- Afrecho de trigo.
- Alfalfa. (Variedad moapa)

Material de trabajo

- Fichas y registros de evaluación.
- Desinfectantes (Cloruro de Benzalconio).
- Cal.

Equipos e instrumentos

- Cámara digital.
- Balanza digital.
- Jarra medidora de agua.
- Tapers medianos y grandes.
- Comederos y bebederos.

Herramientas

- Carretillas
- Palas y Picos
- Escoba y recogedor.
- Mochila fumigadora.

3.1.2. METODOLOGÍA

a. Unidades experimentales.

Para la investigación se utilizó 40 cuyes tipo 1, sexo macho, del tipo Perú de un mes de edad, con un peso inicial promedio de 335.875g. aproximadamente. Las condiciones de manejo, sanitario y del medio ambiente fueron iguales para todos los tratamientos. Siendo diferente únicamente en la aplicación de las variables en estudio.

b. Tratamientos.

Los cobayos fueron distribuidos en un sistema completamente al azar en 4 tratamientos (T₀, T₁, T₂ y T₃) de 10 unidades experimentales en cada tratamiento, expresados en el siguiente diagrama (Cuadro 5):

CUADRO 5. Distribución de pesos en cada grupo experimental

| REPETICIÓN | T0 (0%) | T1 (5%) | T2 (10%) | T3 (15%) |
|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 350 | 350 | 350 | 450 |
| 2 | 260 | 350 | 350 | 250 |
| 3 | 270 | 350 | 300 | 350 |
| 4 | 250 | 300 | 400 | 380 |
| 5 | 350 | 400 | 350 | 350 |
| 6 | 300 | 310 | 350 | 400 |
| 7 | 300 | 350 | 400 | 300 |
| 8 | 300 | 350 | 250 | 295 |
| 9 | 300 | 400 | 300 | 300 |
| 10 | 310 | 350 | 450 | 360 |

c. De la alimentación.

Forraje verde

La alfalfa (*Medicago sativa*) fue el forraje verde empleado ad libitum, previamente pesado (Cuadro 7). Suministrado 2 veces al día, de forma entera previamente oreada 6 horas antes.

Alimento Balanceado.

Los insumos en la dieta que contenía la variable investigada fue harina de habas, (Vicia faba) más afrecho (Cuadro 7), disueltas en 70 ml. de agua con la finalidad de homogenizar la mezcla y facilitar el consumo además para la bebida de colocaba uno 300 ml de agua en los bebederos. El concentrado fue suministrado de acuerdo a la ración calculada 2 veces al día, manteniéndose así durante todo el tiempo que duró la investigación.

Cuadro 6. Cantidad de insumos en porcentaje utilizados por ración:

| PORCENTAJE DE LA RACION / TRATAMIENTO | | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | T 0 (%) | T 1 (%) | T 2 (%) | T 3 (%) |
| HARINA DE HABAS % | 0 | 5 | 10 | 15 |
| ALFALFA % | 80 | 80 | 80 | 80 |
| AFRECHO % | 20 | 15 | 10 | 5 |

d. Del programa sanitario.

Con la finalidad de asegurar la salubridad y el estado higiénico se realizó la limpieza y desinfección química de las jaulas utilizando para tal fin con cal, dejando por todo un día; luego se fumigó con una mochila de 20 litros de capacidad, todos los pisos, paredes enmalladas y alrededores, con Cloruro de Benzalconio (Dodigen®) en dilución de 1 ml/2 litros de agua.

e. Distribución de las unidades experimentales.

Las unidades experimentales provenientes de la ciudad de Jauja del IVITA Mantaro de la UNMSM. Fueron colocados al azar en 4 jaulas (seleccionados también el orden al azar) de 1.70 m de largo, 1.10 m de ancho y 65 cm de alto, divididos entre sí con madera revestidos con mallas metálicas de 1cm de orificio, para facilitar la mejor ventilación y manejo. Haciendo uso de dos comederos y un bebedero por tratamiento, para facilitar el consumo del alimento. Manteniendo la limpieza de las pozas de forma diaria, así como también de los comederos y bebederos.

f. Registros y controles.

Al iniciar el experimento se tuvo consideración especial en el recojo de datos y llenado de registros y controles, se evaluó el peso inicial en todos los grupos, verificando la homogeneidad de los tratamientos (T0, T1, T2, T3). En tal sentido se determinó estadísticamente la homogeneidad de las unidades experimentales.

También se realizó la formulación de las raciones para cada uno de los tratamientos, determinándose la cantidad de alimento a suministrar por tratamiento.

g. Evaluación de parámetros

Se realizó el registro y evaluación de los parámetros siguientes:

h. Alimento consumido

Se llevó un registro diario del alimento consumido determinándose las variaciones a que puede inducir la variable independiente. Para tal fin se pesaba el alimento ofrecido por la mañana descontando el peso del alimento recogido por la tarde o noche.

i. Determinación de la variación de peso semanal

Con el fin de conocer el efecto de la variable independiente en términos de variación (ganancia o pérdida de peso) determinó a través del promedio de peso final menos el promedio del peso inicial cada siete días, durante siete semanas que duró el experimento. Se evaluó hasta que se alcanzó el peso comercial, que en la semana siete en promedio fue 750, 851, 810, y 938 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

j. Índice de Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó con la finalidad de conocer la eficiencia de las unidades experimentales en transformar el alimento en ganancia de peso, y representa a cantidad de alimento requerido en kg para producir 1 kg de peso vivo del cuy. Se evaluó este parámetro cada semana durante las siete semanas, con la utilización de la siguiente fórmula:

$$\text{I.C. A} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}$$

La conversión alimenticia, juega un papel muy importante en cualquier explotación pecuaria. Un animal bien alimentado exterioriza más su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia (REVOLLO, 2003).

k. Costo-Beneficio (CB)

Se calcula a través del costo del alimento consumido en kg, entre el número de animales en cada tratamiento.

$$\text{CB} = \text{IT (Ingreso Total)} / \text{ET (Egreso Total)}$$

$$\text{Utilidad (U)} = \text{IT (Ingreso Total)} - \text{ET (Egreso Total)}$$

3.1.3. DISEÑO ESTADÍSTICO

La prueba para determinar el nivel de significancia entre tratamiento fue el ANVA /ANOVA que determina la diferencia entre grupos determinantes con un Diseño Completamente al Azar, con probabilidad de error de 5%.

Este contraste es fundamental en el análisis de resultados experimentales, en los que interesa comparar los resultados de los 'tratamientos' o 'factores' con respecto a la variable dependiente o de interés.

La prueba de DUNCAN se utilizó para comparar tratamientos es decir todos los tratamientos contra todos a fin de establecer un orden de méritos.

El diseño empleado tuvo como modelo matemático aditivo lineal, la siguiente representación:

$$ij = \mu + t_i + j$$

Donde:

j : Observaciones de los parámetros en estudio.

μ : Media de la población de cada parámetro.

t_i : Efecto del i -ésimo nivel porcentual de la harina de Habas.

ij : Error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan y discuten los resultados de nuestra investigación en función a los objetivos planteados, cuyos resultados fueron analizados y procesados donde se analiza y discute el efecto de la harina de habas suministrada en tres niveles diferentes en cuyes de la línea Perú, determinándose la ganancia de peso, índice de conversión y costo beneficio.

4.1. GANANCIA DE PESO VIVO

Al concluir con la distribución de unidades experimentales en cada uno de los tratamientos bajo un sistema completamente al azar se procedió a analizar la homogeneidad de en función de los pesos iniciales de los cuyes sometidos al estudio fueron estadísticamente similares con una media general de **335.875 g** siendo similar a lo reportado por (**Rojas, 2006**) quien para evaluar el efecto de la harina de la alcachofa en la ganancia de peso en cuyes al inicio de su investigación tuvo como media general **349 g.** pero diferente de **Caballero A. 2014** que evaluó el efecto de la harina de Harina de las semillas del árbol del pan en la ganancia de peso vivo en cuyes dio inicio con un peso promedio de **287,78** y de **Miraval, 2014**, quien al evaluar el efecto del forraje verde hidropónico de cebada suplementada con sales minerales, al inicio de su investigación tuvo un peso promedio en machos de **292 g.** estas diferencias

deben estar relacionadas , con la procedencia, tipo, edad y época de destete del cuy.

CUADRO 7. Promedio de ganancia de peso vivo semanal por tratamiento

| PESO VIVO EN GRAMOS | T₀ | T₁ | T₂ | T₃ | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| PESO INICIAL | 299 | 351 | 350 | 343.5 | 335.875 |
| PESO 1^{RA} SEMANA | 342 | 441 | 436 | 409 | 407 |
| PESO 2^{DA} SEMANA | 410 | 551 | 492 | 546 | 499.75 |
| PESO 3^{RA} SEMANA | 518 | 587 | 607 | 577 | 572.25 |
| PESO 4^{TA} SEMANA | 555 | 600 | 645 | 674 | 618.5 |
| PESO 5^{TA} SEMANA | 639 | 661 | 669 | 755 | 681 |
| PESO 6^{TA} SEMANA | 689 | 701 | 769 | 795 | 738.5 |
| PESO 7^{MA} SEMANA | 750 ^b | 831 ^{ab} | 810 ^{ab} | 938 ^a | 832.25 |

* Letras iguales: No existe diferencia significativa.
 Letras diferentes: Existe diferencia significativa.

Por otra parte, en el Cuadro 7, se puede notar que existe homogeneidad de muestras en relación al peso, tipo y color.

La evaluación de ganancia de peso podemos notar que se obtuvo mejor ganancia de peso en la primera semana en el T1 (90 gr) y menor en T0 que registro en esta semana con (43 gr).

Durante todo el experimento el mejor incremento de peso correspondió al T3 (15% de HA) alcanzado en la séptima semana, con 143 g.

Además, se puede notar que entre la cuarta y quinta semana se registró el menor incremento para los tratamientos (T0, T1) y (T2, T3) respectivamente, Nuestros hallazgos es similar al reportado por **CABALLERO, 2014** quien publica menores incrementos en la cuarta semana.

Sin embargo, el mejor incremento global se alcanzó en la última semana observándose los siguientes incrementos (T0:61g.; T1: 130g; T2: 41g; y T3: 143g.) haciendo un total de 375 g. entre los cuatro tratamientos.

Finalmente, al término del experimento (siete semanas) se pudo notar que el mayor peso promedio corresponde al tratamiento T3 con 938 g. lo que nos permite suponer que un 15% de habas en la ración fue más efectiva que las otras raciones con contenidos menores. Que lograron resultados mejores que el tratamiento control, en consecuencia, queda demostrado que la harina de habas mejora el incremento de peso. Los resultados al final de la séptima semana para los demás tratamientos fue T0:750; T1: 831 y T2:844.44

Siendo el tratamiento T0 el que registró el incremento de peso más bajo. Estadísticamente existe diferencia significativa entre los tratamientos a la séptima semana, siendo el tratamiento (T0), Similar al tratamiento 1 y2 (T1, T2) y a su vez estos son diferentes al tratamiento 3. (T3) El tratamiento 1 y el tratamiento 2 (T2) son similares.

CUADRO 8. comparación de medias Duncan de la ganancia de peso en cuyes machos a la séptima semana

| Tratamientos | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---------------|---------|----------|-----------|---------|
| | HH 0% | HH 5% | HH 10% | HH 15% |
| Ganancia peso | 451.0 b | 480.0 ab | 505.56 ab | 594.5 a |

(*) letras iguales (P 0.05) indican que no hay diferencias estadísticas

* Letras diferentes: Existe diferencia significativa.

Como se puede observar en el cuadro anterior, en relación a la comparación de medias de la ganancia de peso de los cuyes a la séptima semana, existe diferencias significativas (p 0.05) entre el tratamiento 3 y los demás tratamientos (T0, T1 Y T2), pero no existiendo diferencias significativas (p 0.05) entre los tratamientos 2, tratamiento 1 y el grupo control (T0), concluyendo que la mejor ganancia de peso es del tratamiento 3(harina de habas 15%) en los cuyes machos.

la adición de 15% de harina de habas (T3) mostro el mejor incremento de peso final 594,5 en siete semanas de experimento, siendo estadísticamente similar a (T2) que contenía 10% de harina de habas. Nuestros resultados son similares al que menciona **(DIAZ, 2001)** que al determinar el efecto de la cuyinaza en la ganancia de peso en cobayos en crecimiento (*Cavia porcellus*), reportó mayor ganancia de peso al alimentar con forraje y concentrado más 40% de cuyinaza, indicando una ganancia de **593.3 g** de peso vivo frente a **463.9g** de peso vivo obtenido al suministrar forraje más concentrado y 18%

de cuyinaza y 289.1g de peso vivo al suministrar solo forraje (alfalfa más maíz chala).

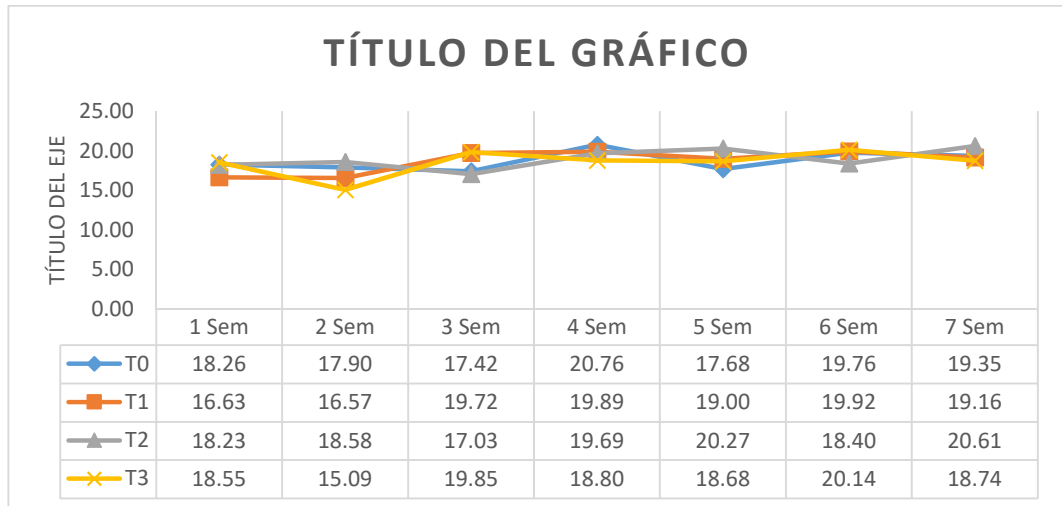
A raíz de estos resultados podemos indicar que a un 15% los resultados son buenos por lo que sería necesario continuar con la investigación utilizando niveles de adición mayores.

4.2. INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

CUADRO 9. Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base húmeda

| | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Semana 1 | 18.26 | 16.64 | 18.23 | 18.74 |
| Semana 2 | 17.79 | 16.57 | 18.58 | 15.08 |
| Semana 3 | 17.41 | 19.71 | 17.03 | 19.85 |
| Semana 4 | 20.76 | 19.89 | 19.69 | 18.80 |
| Semana 5 | 17.68 | 19.00 | 20.67 | 18.68 |
| Semana 6 | 19.75 | 19.92 | 18.40 | 20.14 |
| Semana 7 | 19.35 | 19.16 | 20.61 | 18.74 |
| Acumulado | 18.73 | 18.70 | 18.97 | 18.55 |

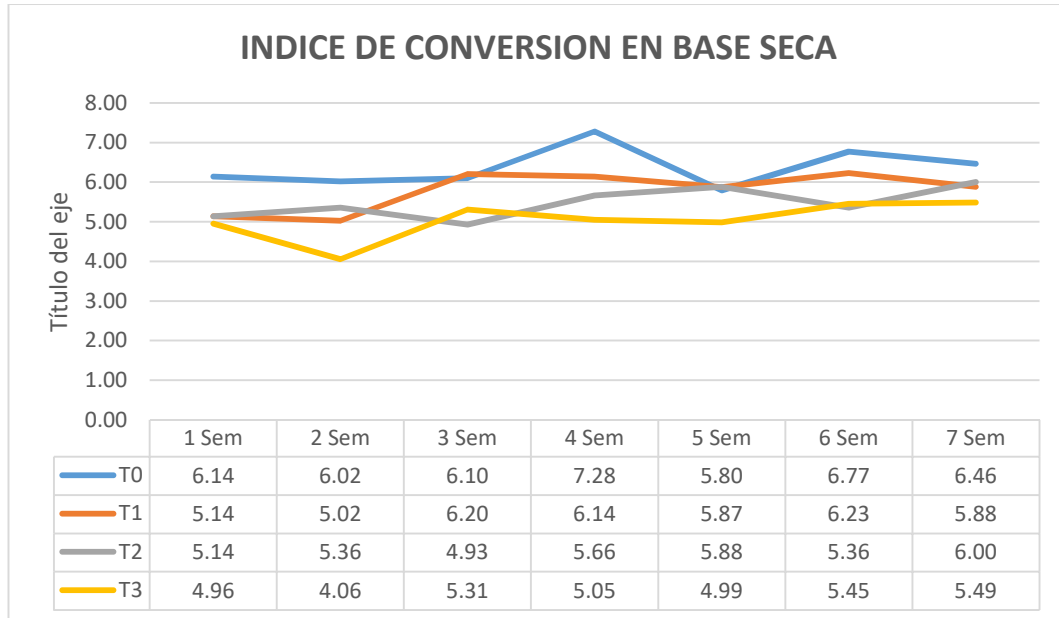
GRÁFICO 3. Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base húmeda



CUADRO 10. Conversión alimenticia durante 7 semanas del experimento en base seca

| | T0 | T1 | T2 | T3 |
|-----------|------|------|------|------|
| 1 Semana | 6.14 | 5.14 | 5.14 | 4.96 |
| 2 Semana | 6.02 | 5.02 | 5.36 | 4.06 |
| 3 Semana | 6.10 | 6.20 | 4.93 | 5.31 |
| 4 Semana | 7.28 | 6.14 | 5.66 | 5.05 |
| 5 Semana | 5.80 | 5.87 | 5.88 | 4.99 |
| 6 Semana | 6.77 | 6.23 | 5.36 | 5.45 |
| 7 Semana | 6.46 | 5.88 | 6.00 | 5.49 |
| Acumulado | 6.37 | 5.78 | 5.48 | 5.04 |

GRÁFICO 4. Conversión alimenticia de las 7 semanas del experimento en base seca



En función del cuadro de resultados podemos observar que el tratamiento tres (T3) obtuvo el mejor índice de conversión alimenticia acumulado, (18.55 BH y 4.06 BS.) seguido del tratamiento T1, T0 y T2 respectivamente, estos valores corresponden a la conversión en base húmeda y estos concuerdan con los obtenidos por **Ojeda (2011)** quien al utilizar diferentes niveles de maralfalfa en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación- lactación reporto la mejor conversión alimenticia de 18.22 al utilizar 40% maralfalfa. **(M, 2011)**. Los índices de conversión hallados en este estudio son menos eficientes que los determinados por **Lozano (2004)** quien reporto conversiones de 14.13 y 13.9 y 9 (calculada en base húmeda) utilizando alfalfa fresca y heno de alfalfa (50% y 100%).

También es menos eficiente a los reportados por Ayarza y Cook con valores de 2.83, 2,71 y 3,60g

Sin embargo, nuestros resultados son superiores a los reportados por Gabriel en el 2009 que obtuvo conversiones de 10.96 y 10.11 (en base seca) utilizando niveles de harina de Habas de 10 a 20%

Es notorio que los mejores índices de conversión en todos los tratamientos se registraron entre la segunda y tercera semanas, siendo el más bajo en consecuencia el mejor para el T3 con un valor de 15.8 observado en la segunda semana.

4.3. CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento fue una de las variables utilizadas habiéndose determinado sumando todo el alimento consumido durante las 7 semanas que duro el experimento (valor constante para todos los tratamientos) y restando el alimento recogido de cada uno de los tratamientos; El mayor consumo de alimento registrado corresponde al tratamiento T3 (15% de HA) seguido de los tratamientos T2, T1 y T0 (con 10%, 5% y 0% de HA respectivamente) siendo en consecuencia el menor consumo para el T0.

A partir de estas observaciones podemos inferir que el incremento de harina de habas consecuentemente mayor nivel de proteína en la ración incrementa el consumo de forraje traducido en una mayor ganancia de peso sin inducir

cambios significativos sobre el índice de conversión que como se indicó también corresponde al T3 como el mejor obtenido. Reflejado finalmente en el mejor promedio de peso al finalizar la séptima y última semana con (938 g). con un incremento global de (5,945 g.) Al comparar nuestros resultados son similares a los reportados por **Caballero (2013)** quien obtuvo un peso final de 984 g. con incremento global de (6,282 g).

4.4. COSTO-BENEFICIO

Esta variable se determinó hallando la relación que existe entre lo invertido en soles unidad monetaria nacional y la ganancia adquirida producto de su comercialización. Representa ganancia o utilidad cuando el valor obtenido de los ingresos entre los egresos es mayor que uno. La relación costo-beneficio es mejor cuanto mayor que la unidad sea la relación. En nuestra investigación la relación costo-beneficio obtenido fue: 1.24 para el T1, 1.11 para el T0, 1.07 para el T3 y 0.97 para el T2. Como se puede notar el que mejor utilidad reporta es el T2, que indica que por cada nuevo sol que se invierta genera una ganancia de 24 céntimos.

CUADRO 10. Relación Costo Beneficio entre tratamientos.

| TRATAMIENTOS | COSTO- BENEFICIO | UTILIDAD | |
|----------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| | | TOTAL | UNITARIO |
| Tratamiento 0 | 1.11 | 23 | 2.30 |
| Tratamiento 1 | 1.24 | 43.8 | 4.38 |
| Tratamiento 2 | 0.97 | -8.79 | 0.88 |
| Tratamiento 3 | 1.07 | 15.41 | 1.54 |

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó esta investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se obtuvo mayor ganancia de peso durante las siete semanas de investigación el tratamiento experimental T3 con 938 g. alimentado con una ración de 15% de HA; seguido de los tratamientos T1 831 g, T2 810 g. y T0 750 g. existiendo diferencia significativa entre los tratamientos.
- ❖ El mayor pico de ganancia de peso corresponde al tratamiento T3, y se registró entre la 2 y 7 semana con 137 y 143 g. respectivamente seguido por el T1 con 130 g. en la 7 semana y en tercer lugar se ubica el T2 con 115g en la tercera semana.
- ❖ El mejor índice de conversión alimenticia correspondió al tratamiento experimental T3 con un valor acumulado de 5.04; seguido por los tratamientos T2 (5.48), T1 (5.78) y T0 (6.37).
- ❖ El costo-beneficio que representa la ganancia por unidad monetaria invertida para nuestro caso por cada sol fue en el mérito siguiente T1, T0, T3 y T2 con valores de, 1.24, 1.11, 1.07 y 0.97 respectivamente, en

consecuencia, el mejor costo beneficio reportó el T1, con una ganancia de 24 céntimos por cada sol invertido el cual se explica por el menor consumo porcentual de Harina de habas.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ En función de nuestros resultados se plantean continuar con el trabajo de investigación incrementando los niveles de Harina de habas en un 15%, 20%, 25% y 30% considerando que la mejor ganancia de peso e índice de conversión en esta investigación fue para el tratamiento T3.
- ❖ Es necesario evaluar otros parámetros e índices productivos, tales como rendimiento de carcasa, prolificidad, tasa de preñez, fertilidad etc.
- ❖ Promover el uso de este insumo no tradicional en la alimentación de cuyes ha quedado demostrado que la harina de habas favorece significativamente la ganancia de peso e índice de conversión en cuyes.
- ❖ Evaluar el efecto de la harina de habas sobre la calidad de la carcasa incidiendo en sus propiedades organolépticas y fisicoquímicas.
- ❖ Realizar trabajos de investigación utilizando la harina de habas en otras especies considerando su aporte nutricional.
- ❖ Se recomienda realizar un análisis nutricional completo de la harina de (*Vicia Faba*)

- ❖ Evaluar el contenido de factores anti nutricionales como la vicina en muestras procedentes de diferentes áreas geográficas estableciendo las diferencias.
- ❖ Establecer el método más efectivo como el tostado para bloquear factores antitripticos.
- ❖ Difundir el resultado de las investigaciones a la comunidad, como parte de un trabajo de extensión universitaria integrada y responsable.
- ❖ En términos concluyentes podemos indicar que el uso de harina de habas en la alimentación de cuyes mejora: la ganancia de peso, el índice de conversión, acorta el tiempo requerido para alcanzar el peso de comercialización y permite manifestar el potencial genético del cuy especie oriunda del Perú y los andes americanos.

VII. BIBLIOGRAFIA

- AIRAHUACHO, F. (2007). *Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (Cavia porcellus)*. Tesis de Maestría, Universidad Agraria la Molina, Zootecnia, Lima.
- ALIAGA, BORJA, ARIAS, . (s.f.). *Utilización de Ración Preparada a Base de Ingredientes Alimenticios No Tradicionales en Cuyes Sometidos a Engorde en el Sistema al Pastoreo*. Investigación, Universidad Nacional del Centro del Perú, Zootecnia, Huancayo.
- ALIAGA, L. (1995). *Selección y Mejoramiento de los Cuyes*. . Universidad nacional del Centro del Perú., Zootecnia, Lima.
- ALIAGA., L. (1993). *Crianza de cuyes*.
- ARROYO, O. (s.f.). *Nuevas Fuentes Proteicas en el Engorde de Cuyes*. Investigación, INIPA CIPA XII Estación Experimental Agropecuaria, Huancayo.
- AYARZA y COOK. (1998). *CONSUMO DE CONCENTRADO Y EVALUACION DE LA HARINA DE HABA EN REEMPLAZO DE LA HARINA DE HIGADO EN LA ALIMENTACION DE CUYES MEJORADOS*. Piura Perú.
- AYARZA, N.; COOK, F. (1988). Consumo de Concentrado y Evaluación de la Harina de Haba en Reemplazo de la Harina de Hígado en la Alimentación de Cuyes Mejorados. *Asociación Peruana de Producción Animal XI Reunión Anual APPA*. Piura.
- AYARZA, PÉREZ, y COOK. (2007). *Alimentación de cuyes con Gallinaza*. Universidad San Cristóbal de Huamanga, Zootecnia, Huamanga.
- BERNAL, E. (1989). *Manual de Pastos y Forrajes*. . Manual, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Medicina Veterinaria, Lima.
- BIZHAT, R. (2010). Recuperado el 11 de Diciembre de 2017, de Crianza Comercial de Cuyes: <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>
- CABALLERO, A. (2013). *Harina del árbol de pan *artocarpus altilis*, en la ganancia de peso de cuyes machos destetados*. UNHEVAL, Huánuco.
- CAYO, L. (2003). *Rendimiento del forraje verde Hidropónico de la Cebada (*Hordeum vulgare*) y su efecto los índices productivos en cobayos destetados” granos* . Tesis, UNHEVAL Fac. Med. Vet., Producción animal, Huánuco .

- CHAUCA, L. (s.f.). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. *Revista Mundial de Zootecnia*. Recuperado el 11 de ENERO de 2018, de www.fao.org/docrep/v6200t/v6200T05.htm
- CÓRDOVA, A. (1993). *Alimentación Animal*. Lima: EDITEC del Perú S.R.L.
- CREPON, MARGET, PEYRONET y CARROUEÉ. (2010). Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. *Field crops research* 115(3): 329-339 pp., 3(115), : 329-339 pp.
- CUYPERUANO. (2014). *CUYPERUANO. EL CUY PERUANO*. [Online].; 2014 [cited 2017 abril 25. Available from: <http://cuyperuano.blogspot.com/2009/11/aparato-digestivo-del-cuy.html>. Recuperado el 25 de abril de 2017, de EL CUY PERUANO.; 2014 [cited 2017 abril 25. Available from:: <http://cuyperuano.blogspot.com/2009/11/aparato-digestivo-del-cuy.html>
- DIAZ, M. (2001). *Efecto de la cuyinaza en la ganancia de peso de cobayos en crecimiento (cavia Porcellus)* . Tesis, UNHEVAL Fac. Med. Vet., Huánuco.
- ESPINOZA, S. (1994). *Alimentacion y Conservacion de Alimentos en Cuyes con Diferentes Raciones a Base de Pastos y Granos*. Tesis de pregrado, UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN FAC. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, Huanuco .
- FAO. (2000). *MEJORANDO LA NUTRICIÓN A TRAVÉS DE HUERTOS Y GRANJAS FAMILIARES*. Deposito de Documentos de la FAO, ONU - FAO, AGRICULTURA, Roma Italia. Recuperado el 3 de JUNIO de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/V5290S/V5290S00.HTM>
- FAO. (2015). Recuperado el 25 de abril de 2017, de Deposito de Documentos de la FAO.: <http://www.fao.org/docrep/W6562s/w6562s04.htm>
- FUNDACION, HOGARES JUVENILES y CAMPESINO. (2002). *Manual Agropecuario*. Bogota –Colombia: Editorial Quebecor World.
- GABRIEL, A. (2009). “*NIVELES DE HARINA DE HABA EN LA ALIMENTACION DE CUYES (Cavia porcellus) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL C.I.P.A.M.*”. tesis, Universidad Tecnológica de Oruro, Zootecnia Veterinaria, Oruro Bolivia.
- Ganadería, E. P. (1995.). Manejo de Pasturas.
- HEBBLETHWAITE, P. (1983). *The faba bean (Vicia faba L.)*. University of Nottingham , School of Agriculture, Cambridge, Great Britain.

- HERNANDEZ, ARAUJO, ARAUJO, RAMONES. (Enero - Abril de 2017). Haba fuente proteica para la alimentación animal. *Alimentacion y nutricion animal*, 36(1).
- HIDALGO. y CABRERA,. (1995.). *Crianza de cuyes*. Universidad Agraria la Molina, Fac. Zootecnia, Lima - Perú.
- INFOAGRO. (2014). Recuperado el 8 de abril de 2018, de InfoAgro.com: <http://canales.ideal.es/canalagro/datos/herbaceos/forrajes/alfalfa.htm>
- J., M. (1995). *Mejoramiento Genetico en Cuyes*. . Curso., Instituto Nacional de Investigación Agraria, Programa Nacional De Investigación En Crianzas Familiares, Lima.
- KRARUP, C. y MOREIRA, I. (1988). *Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural*. tesis, Pontificia Universidad Católica de Chile., Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. , Santiago - Chile.
- M., O. (2011). *Utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la alimentacion de cuyes en la etapa de gestacion-lactancia*. Tesis, Escuela Superior Politecnica, Chimborazo Ecuador.
- MANYARI; ESPIRITU, VARGAS y LAPA, . (s.f.). *alimentacion de Cobayos Con Sub productos de Zapallo*. Investigación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, , Zootecnia, Cerro de Pasco.
- MARTINEZ, CHAVEZ, OLVERA, y ABDO . (1996). Avances en nutrición acuícola III. *Memorias del Tercer simposium internacional de nutrición acuícola, Fuentes alternativas de proteínas*.
- MATEO, J. (1961). *Leguminosas de grano*. . Barcelona España: Editorial Salvat.
- MEZA, C. (2010). *Efecto del incremento de la densidad energética y proteica de la ración con harina de Cebada y de Haba durante el período de lactación y empadre sobre el tamaño de camada en cobayas*. Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Huancayo.
- MINAGRI. (2017). Recuperado el 11 de Diciembre de 2017, de Portal de Ministerio de Agricultura y Riego: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-producci/300-cuyes>
- MORENO, R. (junio de 1989.). El cuy. 2a ed. Lima. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de FAO. ORG: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b05>.

- PADILLA, F. (2006). *Crianza de cuyes*. Lima-Perú: Editorial Macro.
- PARRAGA ; HORBER y TAYPE. (1981). *Digestibilidad in vitro de la alfalfa*. Universidad San Cristobal de Huamanga, Medicina Veterinaria, Ayacucho.
- PERUANO, C. (2009). Recuperado el 08 de diciembre de 2017, de EL CUY PERUANO: http://cuyperuano.blogspot.com/2009/08/origen-del-cuy_9600.html
- REVOLLO, K. (2003). *Material de difusión sobre nutrición y alimentación del cuy para estudiantes de pregrado y productores*. Material de Difusion, Universidad Mayor de San Simon, Bolivia.
- RICO E, RIVAS C. (2003.). *Manual Sobre el Manejo de Cuyes*. Benson Agriculture and Food Institute, EEUU.
- RICO, E. (1995). *Nutrición y Alimentación*. Universidad Mayor de San Simón, MEJOCUY, 1er Curso y Reunión Nacional de Cuyecultura, Bolivia.
- SANTOS, V. (2007). IMPORTANCIA DEL CUY Y SU COMPETITIVIDAD EN EL MERCADO. *Archivo Latinoamericano de Produccion Animal*, (págs. 216 - 217). Cuzco -Perú.
- SATELITAL., V. (2013). *Ubicacion Geografica*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2017, de Via Satelital.com: <http://viasatelital.com/peru/?p=5300>
- ZEEVALLOS, D. (2001). *El cuy su cría y explotación*. (primera ed ed.). Lima: Ediciones Enrique Capelleti.

ANEXO

FICHA DE CONTROL DE PESO POR TRATAMIENTO

RACIÓN:

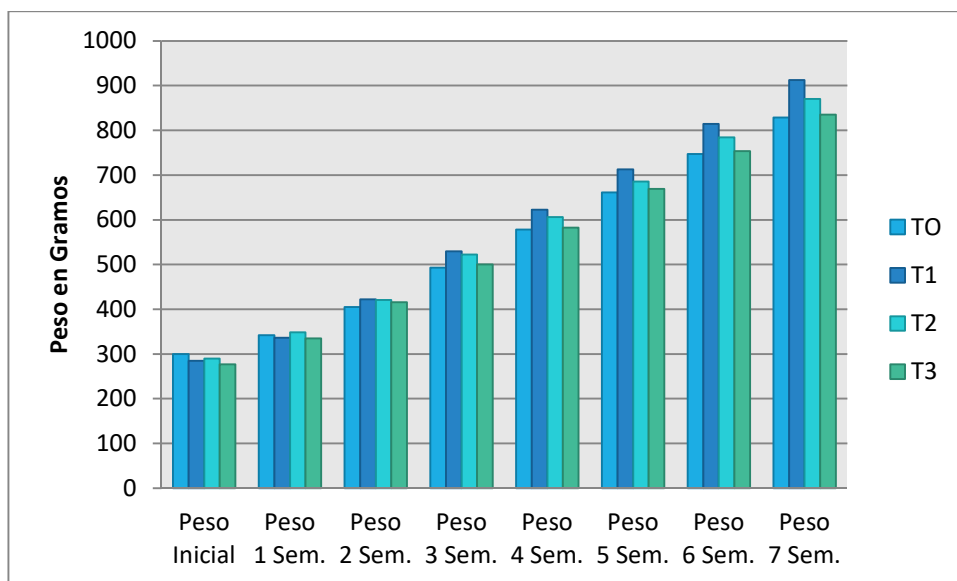
N° POZA:

| COD. DE CUY | PESO INICIAL(DESTETE) g | PESO DE LAS SEMANAS | | | | | |
|-------------|----------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | | | |

ANEXO 1

CUADROS Y GRÁFICOS DE RESULTADOS: GANANCIA DE PESO VIVO

GRÁFICO 1. Distribución de pesos promedio de los cuyes con la utilización de la harina de Harina de Habas al 0%, 5%, 10% y 15% de la ración

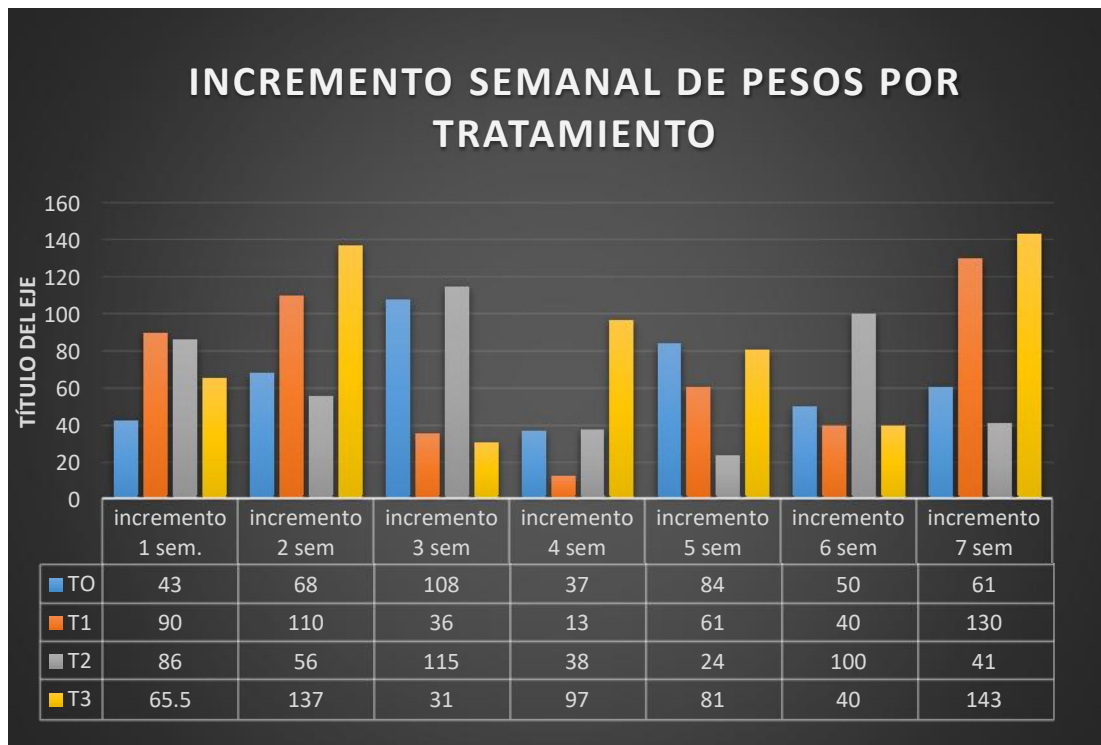


ANEXO 2

REGISTRO DE GANANCIA DE PESO ENTRE SEMANAS

CUADRO 11. Ganancia de peso cada 7 días entre tratamientos

| | incremen to 1 sem. | incremen to 2 sem | Incremen to 3 sem | Incremen to 4 sem | incremen to 5 sem | incremen to 6 sem | incremen to 7 sem | Incremen to Total |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| T 0 | 43 | 68 | 108 | 37 | 84 | 50 | 61 | 451 |
| T 1 | 90 | 110 | 36 | 13 | 61 | 40 | 130 | 480 |
| T 2 | 86 | 56 | 115 | 38 | 24 | 100 | 41 | 460 |
| T 3 | 65,5 | 137 | 31 | 97 | 81 | 40 | 143 | 594,5 |



CUADRO 12 Ganancia de peso entre tratamientos, cada 7 días,

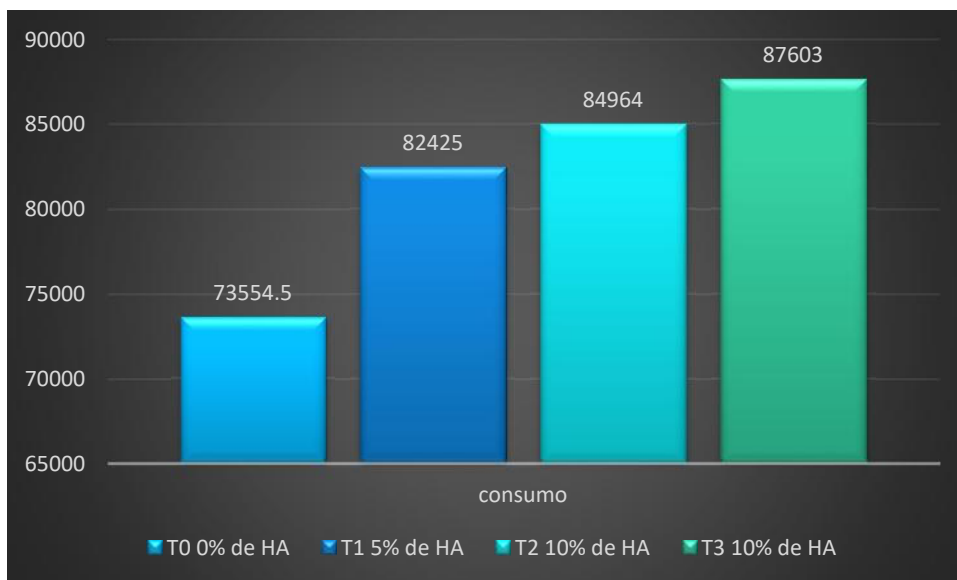
| Sem. | T0 | T1 | T2 | T3 |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 342 | 441 | 436 | 409 |
| 2 | 410 | 551 | 492 | 546 |
| 3 | 518 | 587 | 607 | 577 |
| 4 | 555 | 600 | 645 | 674 |
| 5 | 639 | 661 | 669 | 755 |
| 6 | 689 | 701 | 769 | 795 |
| 7 | 750 | 831 | 810 | 938 |

GRÁFICO 2. Ganancia de peso cada 7 días entre tratamientos.



CONSUMO DE ALIMENTO

Grafico 5. Consumo total de alimento (en 7 semanas de experimento)



COSTO-BENEFICIO

Para evaluar el costo beneficio del alimento utilizado en la investigación se realizó en función del hecho real, es decir que el forraje y los insumos utilizados fueron comprados por tanto el cálculo se realiza en función a los costos de ocasión.

Cuadro 12. Alimento consumido por cada Tratamiento

| | T0 | T1 | T2 | T3 |
|-----------------|---------|--------|--------|--------|
| H. HABAS | 0 | 3.933 | 8.183 | 12.524 |
| AFRECHO | 15.104 | 11.827 | 8.183 | 4.922 |
| ALFALFA | 58.4505 | 66.665 | 68.598 | 70.157 |
| TOTAL | 73.5545 | 82.425 | 84.964 | 87.603 |

Costo por kilo de insumo expresado en soles.

H. HABAS s/. 2.50

AFRECHO s/. 0.93

ALFALFA s/. 1.70

GRAFICO 6. Cantidad de insumos utilizados para cada tratamiento y consumo total en siete semanas expresadas en kg

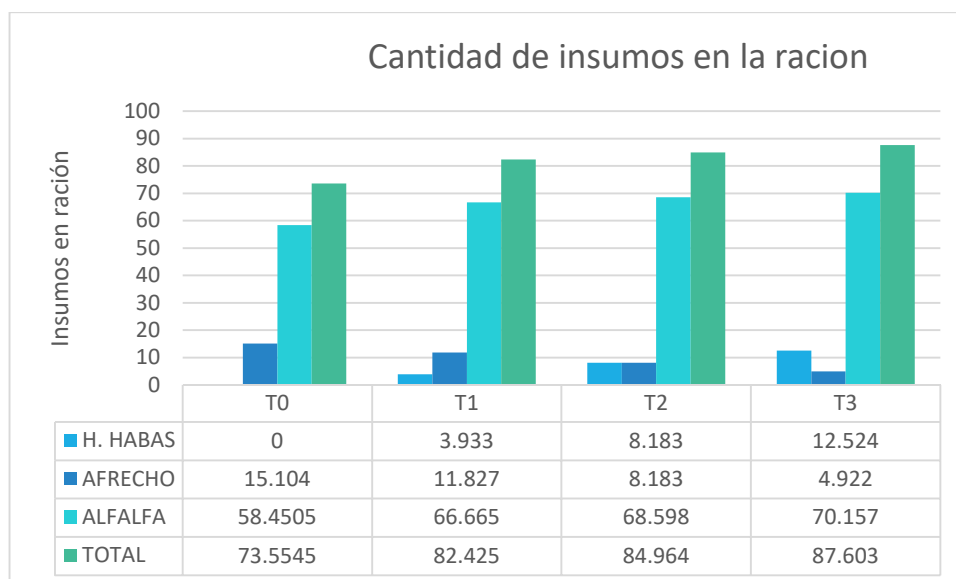
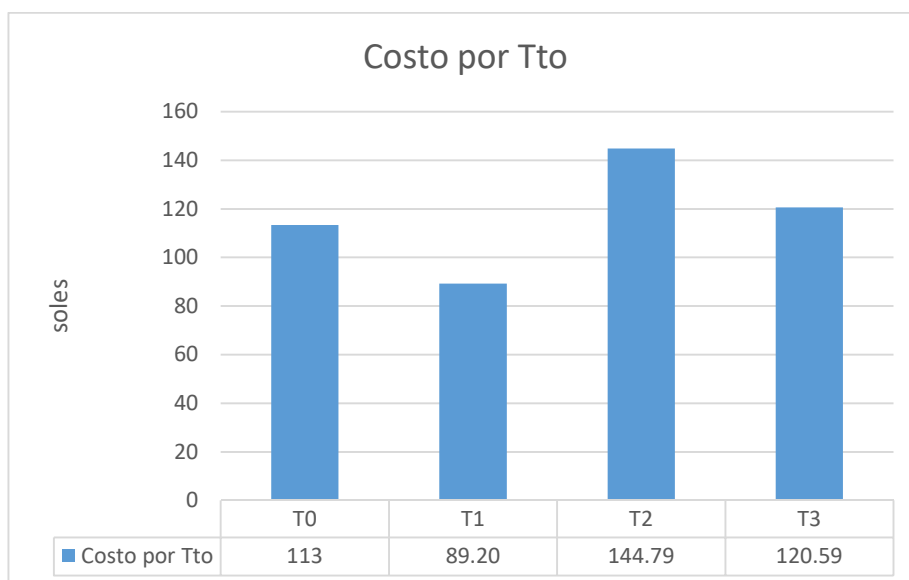


GRÁFICO 7. Consumo de alimento de cada tratamiento expresado en soles. En siete semanas de evaluación.



Egresos:

- Precio de gazapos: S/. 10.00
- Precio de alimento/insumos:
 - Costo por kg de alfalfa: S/. 0.78
 - Costo por kg de afrecho: S/. 0.93
 - Costo por kg de HA: S/. 1.33
- Costo de sanidad por Cuy: S/. 0.40

Ingresos:

- Precio del cuy (unidad): S/. 24.00

RELACIÓN COSTO BENEFICIO POR TRATAMIENTO

Tratamiento T0:

- **Egresos**

Gazapos: S/. 100.00

Alimento (alfalfa + afrecho): S/. 113.00

Sanidad: S/. 4.00

- **Ingresos**

Precio de los cuyes (10 unidades): S/.240.00

Relación costo-beneficio (C-B)

CB= 240/217

CB= 1.11

Utilidad (U)

U= IT (Ingreso Total) – ET (Egreso Total) U= IT - ET

U=240-217= 23

Tratamiento T1:

- **Egresos**

Gazapos: S/. 100.00

Alimento (alfalfa + afrecho + HA): S/. 89.20

Sanidad: S/. 4.00

- **Ingresos**

Precio de los cuyes (10 unidades): S/.240.00

Relación costo-beneficio (C-B)

CB= 240/193.20

CB= 1.24

Utilidad (U)

U= IT (Ingreso Total) – ET (Egreso Total) U= IT - ET

$$U=240-193.2=43.8$$

Tratamiento T2:

- **Egresos**

Gazapos: S/. 100.00

Alimento (alfalfa + afrecho + HA): S/. 144.79

Sanidad: S/. 4.00

S/. 2.50113 89.20 144.79 120.59

- **Ingresos**

Precio de los cuyes (10 unidades): S/.240.00

Relación costo-beneficio (C-B)

CB= 240/248.79

$$CB= 0.97$$

Utilidad (U)

U= IT (Ingreso Total) – ET (Egreso Total) U= IT - ET

$$U=240-248.79= -8.79$$

Tratamiento T3:

- **Egresos**

Gazapos: S/. 100.00

Alimento (alfalfa + afrecho + HA): S/. 120.59

Sanidad: S/. 4.00

- **Ingresos**

Precio de los cuyes (10 unidades): S/.240.00

Relación costo-beneficio (C-B)

$$CB= 240/224.59$$

$$CB= 1.07$$

Utilidad (U)

$$U= IT (\text{Ingreso Total}) - ET (\text{Egreso Total}) \quad U= IT - ET$$

$$U=240-224.59 = 15.41$$

ANEXO 3

RESULTADO DEL DISEÑO ESTADÍSTICO

GANANCIA DE PESO

Diseño Completamente al Azar. Análisis de varianza (ANVA)

Cuadro 13. Análisis de Varianza de la ganancia de peso.

| Fuente de variación | Grados de libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados medios | F calculado | Ft _{0.05} | P Sig. |
|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------|--------------------|--------|
| Tratamiento | 3 | 115205.0214 | 38401.6738 | 2.09 | 2.875 | 0.1197 |
| Error | 35 | 644134.7222 | 18403.8492 | | | |
| Corregido total | 38 | 759339.7436 | | | | |

ANEXO 4

FICHA DE CONTROL DE PESO

REGISTRO Y CONTROL DE PESO SEMANAL

| | T0 | T1 | T2 | T3 | |
|-----------|----------------|-----|------------|-------|---------|
| | 350 | 350 | 350 | 450 | |
| | 260 | 350 | 350 | 250 | |
| | 270 | 350 | 300 | 350 | |
| | 250 | 300 | 400 | 380 | |
| | 350 | 400 | 350 | 350 | |
| | 300 | 310 | 350 | 400 | |
| | 300 | 350 | 400 | 300 | |
| | 300 | 350 | 250 | 295 | |
| | 300 | 400 | 300 | 300 | |
| | 310 | 350 | 450 | 360 | |
| Promedios | 299 | 351 | 350 | 343.5 | 335.875 |
| | primera semana | | 01/10/2017 | | |
| | T0 | T1 | T2 | T3 | |
| | 400 | 450 | 400 | 400 | |
| | 320 | 420 | 410 | 410 | |
| | 350 | 400 | 400 | 360 | |
| | 350 | 450 | 410 | 460 | |
| | 350 | 450 | 410 | 480 | |
| | 310 | 440 | 480 | 310 | |
| | 380 | 490 | 450 | 450 | |
| | 310 | 300 | 510 | 370 | |
| | 300 | 500 | 480 | 400 | |
| | 350 | 510 | 410 | 450 | |
| Promedios | 342 | 441 | 436 | 409 | 407 |
| | Segunda semana | | 08/10/2017 | | |
| | T0 | T1 | T2 | T3 | |
| | 500 | 580 | 450 | 500 | |
| | 480 | 550 | 450 | 400 | |
| | 400 | 550 | 510 | 620 | |
| | 400 | 500 | 560 | 600 | |
| | 350 | 580 | 500 | 620 | |
| | 380 | 520 | 550 | 520 | |
| | 410 | 550 | 500 | 550 | |
| | 370 | 430 | 450 | 580 | |
| | 450 | 600 | 450 | 560 | |
| | 360 | 650 | 500 | 510 | |
| Promedios | 410 | 551 | 492 | 546 | 499.75 |
| | Tercera semana | | 15/10/2017 | | |
| | T0 | T1 | T2 | T3 | |
| | 490 | 600 | 650 | 530 | |
| | 470 | 600 | 580 | 450 | |
| | 580 | 550 | 700 | 630 | |
| | 580 | 610 | 680 | 670 | |
| | 600 | 680 | 600 | 650 | |

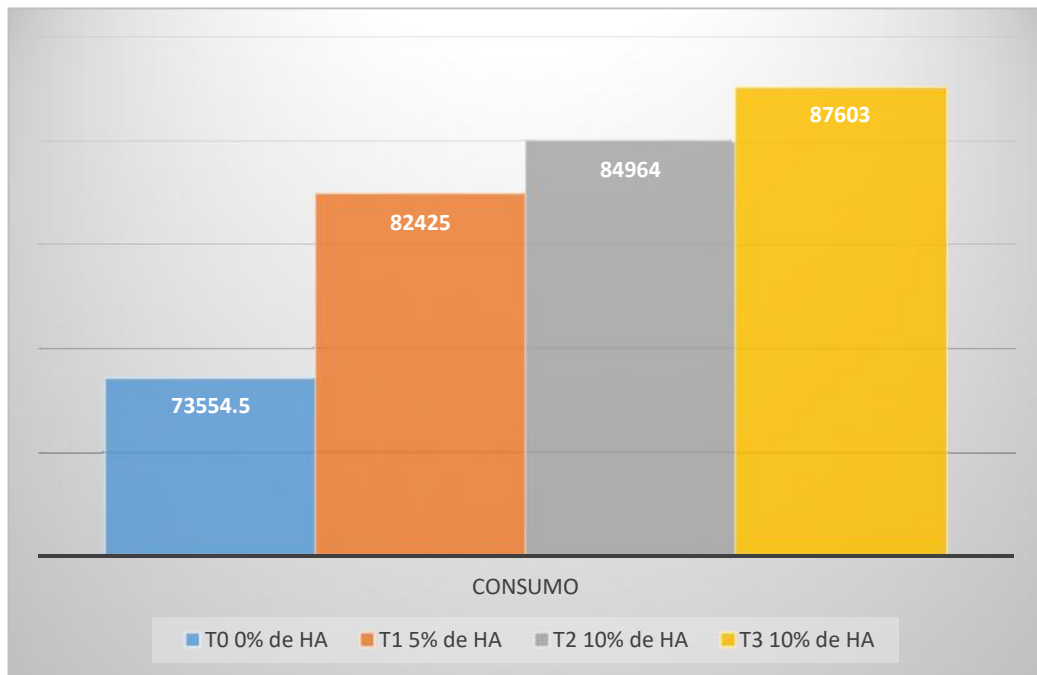
| | | | | | |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| 600 | 590 | 560 | 550 | | |
| 500 | 470 | 600 | 600 | | |
| 480 | 610 | 550 | 580 | | |
| 480 | 600 | 550 | 550 | | |
| 400 | 560 | 600 | 560 | | |
| Promedios | 518 | 587 | 607 | 577 | 572.25 |
| Cuarta semana 22/10/2017 | | | | | |
| T0 | T1 | T2 | T3 | | |
| 580 | 600 | 630 | 610 | | |
| 660 | 500 | 580 | 700 | | |
| 500 | 500 | 600 | 710 | | |
| 520 | 800 | 750 | 710 | | |
| 500 | 600 | 650 | 730 | | |
| 510 | 650 | 740 | 700 | | |
| 550 | 600 | 680 | 650 | | |
| 550 | 750 | 700 | 670 | | |
| 580 | 450 | 620 | 780 | | |
| 600 | 550 | 500 | 480 | | |
| Promedios | 555 | 600 | 645 | 674 | 618.5 |
| Quinta semana 29/10/2017 | | | | | |
| T0 | T1 | T2 | T3 | | |
| 700 | 600 | 850 | 850 | | |
| 550 | 500 | 710 | 750 | | |
| 740 | 800 | 550 | 810 | | |
| 550 | 780 | 780 | 580 | | |
| 680 | 650 | 600 | 800 | | |
| 650 | 800 | 780 | 800 | | |
| 660 | 650 | 670 | 760 | | |
| 560 | 650 | 600 | 750 | | |
| 700 | 600 | 650 | 750 | | |
| 600 | 580 | 500 | 700 | | |
| Promedios | 639 | 661 | 669 | 755 | 681 |
| Sexta semana 05/11/2017 | | | | | |
| T0 | T1 | T2 | T3 | | |
| 500 | 950 | 900 | 900 | | |
| 700 | 700 | 900 | 800 | | |
| 720 | 880 | 750 | 600 | | |
| 720 | 700 | 760 | 720 | | |
| 800 | 650 | 700 | 800 | | |
| 720 | 610 | 850 | 900 | | |
| 650 | 850 | 750 | 880 | | |
| 750 | 600 | 650 | 750 | | |
| 680 | 550 | 730 | 850 | | |
| 650 | 520 | 700 | 750 | | |
| Promedios | 689 | 701 | 769 | 795 | 738.5 |
| Séptima semana 12/11/2017 | | | | | |
| T0 | T1 | T2 | T3 | | |
| 780 | 580 | 750 | 800 | | |
| 780 | 700 | 750 | 1100 | | |
| 600 | 1050 | 880 | 950 | | |

| | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|--------|
| | 800 | 1100 | 950 | 950 | |
| | 760 | 830 | 1000 | 1050 | |
| | 700 | 800 | 750 | 1000 | |
| | 680 | 810 | 780 | 720 | |
| | 850 | 990 | 940 | 930 | |
| | 750 | 850 | 800 | 900 | |
| | 800 | 600 | 500 | 980 | |
| Promedios | 750 | 831 | 810 | 938 | 832.25 |

ANEXO 5

REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTO GLOBAL

GRÁFICO 8. Consumo total de alimento



ANEXO 6
PANEL FOTOGRÁFICO



FIGURA 1. Fotografía de la planta de habas en etapa de Floración.



FIGURA 2. Fotografía del o semilla del Habas (Vicia faba).



FIGURA 3. Fotografía Registro de peso de los cuyes del experimento



FIGURA 4. Fotografía de la distribución y codificación de tratamientos en el galpón de cuyes.

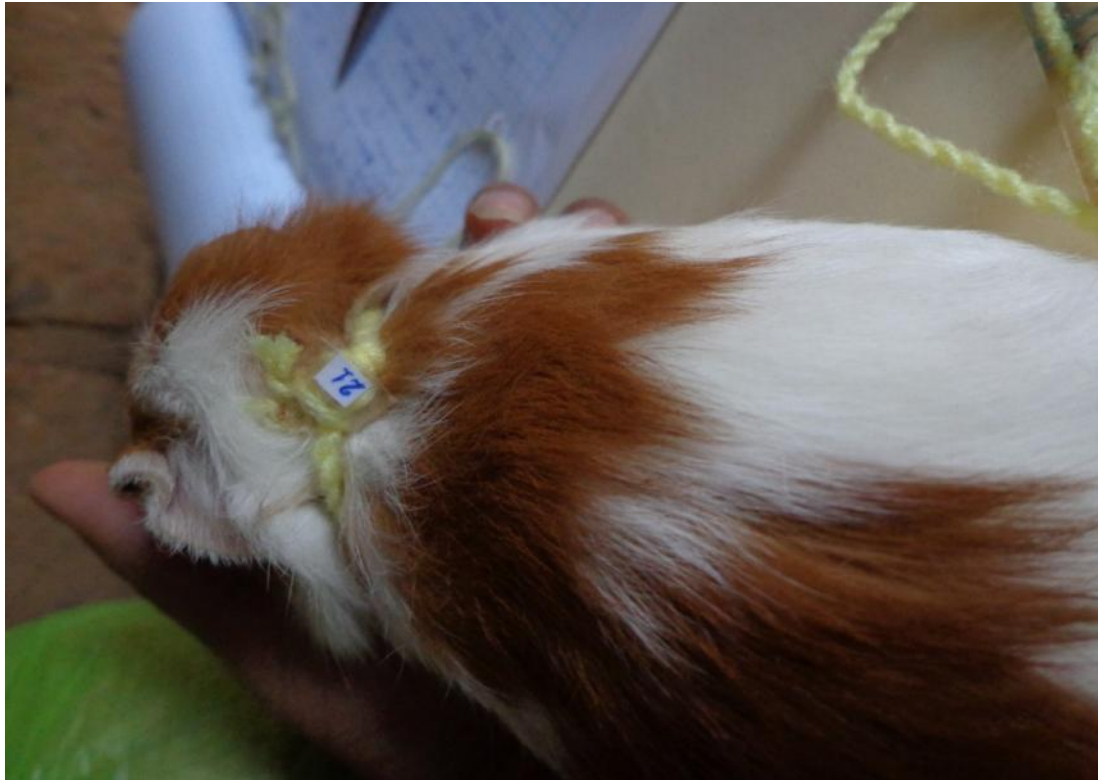


FIGURA 5. Fotografía codificación de las unidades experimentales.



FIGURA 6. Fotografía distribución de los tratamientos



FIGURA 7. Fotografía de la evaluación de los animales de la investigación



FIGURA 8. Fotografía de la preparación de los alimentos.



FIGURA 9. Fotografía de la preparación de las raciones de los tratamientos.



FIGURA 10. Y 11 Fotografía de la alimentación de todos los tratamientos.





FIGURA 12. Fotografía del registro de peso semana



FIGURA 13. Fotografía vista de las jaulas de experimentación



FIGURA 14. Fotografía evaluación y registro de los pesos al final del Experimento

BOIGRAFIA



Jesusa, PRUDENCIO VARGAS, nació el 25 de diciembre de 1982 en el distrito de Colpas provincia de Ambo. Mis estudios los realicé en la ciudad de Huánuco en el colegio nacional Nuestra Señora de las Mercedes y cursé el quinto año de secundaria en el colegio nacional José Carlos Mariátegui “el amauta”.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Distrito de Pillco Marca, a los once días del mes de julio del 2018, siendo las once horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de Tesis Titulada: **“EFECTO DE LA HARINA DE HABAS (Vicia faba) COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA GANANCIA DE PESO DE CUYES (Cavia porcellus), MACHOS DESTETADOS DE LA LÍNEA PERÚ HUÁNUCO 2017”**; de la Bachiller de la Facultad de Medicina Veterinaria **Jesusa PRUDENCIO VARGAS**, para **OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**, estando integrado por los siguientes miembros:

- **Mg. Magno GÓNGORA CHÁVEZ** Presidente
- **MVZ. Alcides COTACALLAPA VILCA** Secretario
- **Mg. Miguel CHUQUIYAURI TALENAS** Vocal

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue *aprobada*, con la nota de *Quince (15)*, con el calificativo de:..... *Bueno*

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas *12:00 m*....., en fe de la cual firmamos.


.....
Mg. Magno GÓNGORA CHÁVEZ
PRESIDENTE


.....
MVZ. Alcides COTACALLAPA VILCA
SECRETARIO


.....
Mg. Miguel CHUQUIYAURI TALENAS
VOCAL