

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**Niveles decrecientes de alfalfa más concentrado comercial en  
la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto en la  
performance productiva, Ayacucho 2760 msnm**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**Marco Antonio Huayhua Quicaño**

**ASESOR:**

**Dr. Felipe Escobar Ramírez**

**Ayacucho – Perú**

**2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**Niveles decrecientes de alfalfa más concentrado comercial en la alimentación  
del cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto en la performance productiva,  
Ayacucho 2760 msnm**

Expedido : 12 de agosto de 2020

Sustentado : 18 de setiembre de 2020

Calificación : Bueno

Jurados :



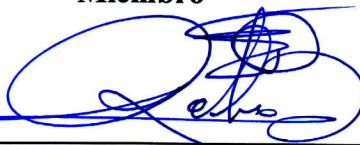
---

**M.Sc. TEODORO ESPINOZA OCHOA**  
Presidente



---

**M.C. RAÚL JAVIER ARONÉS QUISPE**  
Miembro



---

**Mg. ROGELIO SOBERO BALLARDO**  
Miembro



---

**M.Sc. FELIPE ESCOBAR RAMÍREZ**  
Asesor

*A Dios.*

*A mis padres: Carlos Huayhua Lozano y Consuelo Irene Quicaño Mendoza quienes con esfuerzo y sacrificio sacaron adelante a sus cuatro hijos.*

*A mi querido tío, Anderson Flores Mendoza, quien en vida fue como un hermano, amigo y mucho más.*

*A mis dos amados hijos: José Carlos Sebastián Huayhua Báez y Anderson Caleb Huayhua Vega, personitas que transformaron mi vida y me acercaron a Jehová.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad de Ciencias Agrarias y a mi querida Escuela Profesional de Agronomía.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial a los de la Escuela Profesional de Agronomía, quienes a través de sus enseñanzas dentro y fuera de las aulas universitarias impartieron conocimientos que sirvieron en mi formación profesional.

Al Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG) de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Al Ing. Felipe Escobar Ramírez, docente de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, quien aceptó desinteresadamente asesorar y supervisar el presente trabajo de investigación.

A todos los amigos que pude hacer en mi vida universitaria con quienes compartí momentos y experiencias inolvidables, gracias a ello y a ellos pude orientarme y hacer frente a las dificultades de la vida.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas .....	vi
Índice de figuras.....	vii
Índice de anexos.....	viii
Resumen.....	1
Introducción .....	2
<b>CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
1.1. Origen y antecedentes históricos del cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ).....	3
1.2. Clasificación zoológica.....	4
1.3. Características nutricionales de la carne de cuy .....	4
1.4. Sistemas de producción .....	5
1.4.1. Crianza familiar .....	5
1.4.2. Crianza familiar-comercial .....	6
1.4.3. Crianza comercial .....	7
1.5. Nutrición y alimentación del cuy.....	7
1.5.1. Anatomía y fisiología digestiva del cuy .....	8
1.5.2. Cecotrofia.....	9
1.5.3. Necesidades nutricionales de los cuyes .....	9
1.5.4. Requerimiento de energía .....	11
1.5.5. Requerimiento de proteína.....	11
1.5.6. Requerimiento de fibra .....	12
1.5.7. Requerimiento de grasa .....	14
1.5.8. Requerimiento de vitaminas .....	14
1.5.9. La vitamina C y su influencia en el cuy ( <i>Cavia Porcellus</i> ).....	15
1.5.10. Requerimiento de minerales .....	16
1.5.11. Sistema de alimentación .....	16
1.6. Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	17
1.6.1. Antecedentes y centro de origen.....	17
1.6.2. Clasificación taxonómica de la alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	17

1.6.3. Composición química de la alfalfa .....	17
1.6.4. Importancia de la alfalfa .....	18
1.7. Concentrado comercial .....	18
<b>CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
2.1. Características del experimento .....	20
2.1.1. Ubicación .....	20
2.1.2. Duración del experimento .....	20
2.1.3. Instalaciones y equipos .....	20
2.1.4. Animales experimentales .....	22
2.1.5. Alimentación.....	22
2.1.6. Sanidad.....	22
2.2. Procedimiento .....	23
2.2.1. Selección y distribución de las unidades experimentales .....	23
2.2.2. Tratamientos.....	23
2.3. Variables evaluadas.....	24
2.3.1. Consumo de alimento.....	24
2.3.2. Peso vivo e incremento de peso .....	25
2.3.3. Conversión alimenticia .....	25
2.3.4. Rendimiento de canal.....	25
2.4. Diseño estadístico .....	26
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>27</b>
3.1. Consumo de alimento.....	27
3.2. Peso e incremento de peso vivo .....	32
3.3. Costo de alimentación.....	37
3.4. Rendimiento de canal.....	40
3.5. Consumo de agua.....	43
3.6. Conversión alimenticia .....	45
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1.1. Contenido de proteína, grasa y calorías en la carne animal .....	5
Tabla 1.2. Requerimientos nutricionales del cuy .....	10
Tabla 1.3. Composición química de la materia seca de hojas y tallos de la alfalfa ..	17
Tabla 1.4. Composición química del concentrado comercial .....	19
Tabla 1.5. Materias primas empleadas en la elaboración del concentrado comercial .....	19
Tabla 3.1. Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa verde <i>ad libitum</i> .....	28
Tabla 3.2. Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa (20% PV) y concentrado comercial .....	29
Tabla 3.3. Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa (15% PV) y concentrado comercial .....	30
Tabla 3.4. Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa (10% PV) y concentrado comercial .....	30
Tabla 3.5. Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con concentrado comercial <i>ad libitum</i> .....	31
Tabla 3.6. Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 1 (g)...	34
Tabla 3.7. Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 2 (g)...	34
Tabla 3.8. Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 3 (g)...	34
Tabla 3.9. Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 4 (g)...	35
Tabla 3.10. Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 5 (g)...	35
Tabla 3.11. Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 1 .....	38
Tabla 3.12. Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 2 .....	38
Tabla 3.13. Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 3 .....	39
Tabla 3.14. Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 4 .....	39
Tabla 3.15. Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 5 .....	39
Tabla 3.16. Peso (g) y rendimiento de canal (%) en tres formas evaluadas.....	41
Tabla 3.17. Consumo semanal de agua / cuy en los 5 tratamientos (ml).....	44
Tabla 3.18. Costo de alimentación por tratamiento .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1. Distribuciones de las unidades experimentales por tratamiento y repetición .....	24
Figura 3.1. Consumo de alimento acumulado M.S (g)/animal/10 semanas/tratamientos.....	31
Figura 3.2. Consumo acumulado de M.S (g) para los 5 tratamientos .....	32
Figura 3.3. Ganancia de peso acumulado (g)/animal/10 semanas/tratamiento .....	36
Figura 3.4. Incremento de peso acumulado (g) para los 5 tratamientos .....	36
Figura 3.5. Conversión alimenticia/animal/tratamiento en la décima semana.....	40
Figura 3.6. Rendimiento de canal / animal / tratamiento (presentación en tipo “B” Tabla 3.16.).....	43
Figura 3.7. Costo de alimentación/animal/tratamiento/10semanas de evaluación...	46



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Análisis de varianza del consumo acumulado en materia seca (g) .....	57
Anexo 2. Análisis de varianza de ganancia de peso acumulado en (g) .....	58
Anexo 3. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia .....	59
Anexo 4. Análisis de varianza del rendimiento de canal (%) .....	60
Anexo 5. Análisis de varianza del consumo de agua (ml).....	61
Anexo 6. Consumo de alimento seco.....	62
Anexo 7. Panel fotográfico .....	63

## RESUMEN

La presente investigación se efectuó en el Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con el objetivo de determinar los niveles decrecientes de alfalfa más el concentrado comercial en la alimentación del cuy y en la performance productiva, empleando para tal efecto 45 cuyes machos de la raza Perú con un peso promedio de 246 g. y una edad aproximada de quince días de nacido, los mismos estuvieron sujetos a cinco tratamientos y tres repeticiones por cada tratamiento. Los tratamientos fueron los siguientes: **T1**= alfalfa verde > 30%PV + agua; **T2**= alfalfa verde 20%PV+ concentrado comercial + agua; **T3**= alfalfa verde 15%PV+ concentrado comercial + agua; **T4**= alfalfa verde 10%PV+ concentrado comercial+ agua y el **T5**= alfalfa verde 0% PV + concentrado comercial + agua, así mismo éstos estuvieron distribuidos bajo el diseño de bloque completamente al azar por un periodo de 71 días (T2, T3, T4 y T5) y 99 días (T1). Al finalizar el periodo experimental las variables evaluadas tuvieron los siguientes resultados, mismos que mencionaremos de acuerdo al tratamiento de mejor productividad: Consumo de alimento = 3130.5 g (T3), 3307.3 g (T5), 3490.7 g (T4), 3840.8 g (T2) y 3140.4 g/animal/periodo (T1), se aclara que el T1 se encuentra al final ya que éste no alcanzó el peso de comercialización a las 10 semanas siendo requisito primordial si se pretende obtener rentabilidad. La ganancia de peso acumulado fue: 753 g (T4), 729 g (T2), 710 g (T3), 695 g. (T5) y 505 g/animal/periodo (T1). Los índices de conversión alimenticia fueron: 4.4 (T3), 4.6 (T4), 4.8 (T5), 5.3 (T2) y 6.2 (T1). Así mismo el rendimiento de canal fue: 59.0 (T3), 59.0 (T2), 58.7 (T4), 58.3 (T5) y 56.0 % (T1). El consumo de agua resulto en: 2583.9 ml. (T3), 2608.9 ml. (T2), 3562.2 ml. (T4), 6094.4 ml. (T5) y 725 ml. (T1). Por otro lado, asumiendo el costo de alimentación de 1 kg de alfalfa verde y 1kg de concentrado comercial de 0.20 y 1.95 nuevos soles respectivamente obtenemos = S/ 5.8 (T3), S/ 6.9 (T4), S/ 7.4 (T5), S/ 6.9 (T2) y S/ 3.5 (T1 peso menor al de comercialización). En tal sentido se determinó que el tratamiento T4 ( alfalfa en 10% PV + concentrado comercial + agua) reporta mejor rendimiento significativo en la variable evaluada de ganancia de peso acumulado y en la eficiencia de transformación del alimento.

**Palabras clave:** Niveles decrecientes, concentrado comercial y performance productiva.

## INTRODUCCIÓN

En la crianza de cuyes a nivel familiar en zonas urbana y urbano marginal, los costos alimenticios resultan elevados, por cuanto, para las condiciones actuales, la alfalfa (principal fuente forrajera), tiene costos elevados toda vez que las familias que crían los cuyes tienen que adquirirlos en los distintos mercados por carecer de cultivos propios (Escobar & Callañaupa 2002).

Los productores de cuy que ya tienen años de experiencia y los que recién se adentran en este negocio productivo tienen la limitante de no contar con alfalfa verde a un precio homogéneo durante todo el año, por otro lado al no contar con terrenos donde cultivar la alfalfa y por la falta de agua que esta demanda; tienen razón suficiente para que el productor de cuy esté sujeto a cambios en el costo de producción y al posterior cierre del negocio y más viéndolo como una crianza únicamente de auto consumo.

Es en este sentido que el presente trabajo de investigación busca evaluar la cantidad aproximada de alfalfa verde a ofrecer acompañada esta de un concentrado comercial y así romper el paradigma que el cuy puede ser criado únicamente con grandes cantidades de forraje verde. Por lo ya mencionado se propone el presente trabajo de investigación, persiguiendo los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Determinar los niveles decrecientes de alfalfa más el concentrado comercial en la alimentación del cuy y en la performance productiva.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar los niveles decrecientes de alfalfa más el concentrado comercial sobre el nivel de consumo, incremento de peso corporal, conversión alimenticia.
2. Determinar los niveles decrecientes de alfalfa más concentrado comercial sobre el rendimiento de canal de cuy.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. ORIGEN Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CUY (*Cavia porcellus*)**

Pulgar Vidal (1952) citado por INIA (2016), destaca el hallazgo de piel y huesos de cuyes sepultados junto a restos humanos en tumbas de América Meridional, lo que evidencia la existencia de la especie en la época precolombina. Hace referencia a que los ejércitos conquistadores en Colombia utilizaron la carne de cuyes y venados.

Chauca (1988) citado por Callañaupa (2001), menciona con base en pruebas existentes, que la domesticación del cuy se originó desde hace 3,600 años. Asimismo existen hallazgos de cerámicas y huacos de las distintas culturas, tales como Mochica y Vicus, que evidencian la relevancia del cuy en el consumo humano. Los estudios estratigráficos realizados en el templo del cerro Sechín (Perú), hallaron depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura Paracas denominados Cavernas (250 a 300 a.C.), lo que muestra que a partir de esa época la carne de cuy era incluía en la alimentación. Para el tercer periodo de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero (Moreno, 1989).

INIA (2016), indica que el cuy fue uno de los animales más consumidos para hombre precolombino, indudablemente el cuy ha tenido gran relevancia en las diferentes culturas sobre todo en la pre inca. Este animal se ha logrado identificar como parte de la cultura indígena, debido a que fue empleado en la medicina tradicional y hasta en rituales- religiosos como ofrenda a sus dioses. Posteriormente a la conquista, este animal fue exportado como una especie exótica, y en la actualidad se considera como una especie universal. Para el hombre contemporáneo el uso era diverso, puesto que se consideraba como mascotas, animales experimentales y actualmente se sigue incluyendo dentro la alimentación tradicional. La crianza de esta especie de roedor ha

posibilitado la integración de su carne en los mercados urbanos, lo que generó la intensificación de su consumo en las ciudades.

## **1.2. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA**

Reino	: Animal
Phylum	: Vertebrata
Sub-phylum	: Gnathostomata
Clase	: Mammalia(Mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Sub-clase	: Theria (Mamífero vivíparo)
Infra-clase	: Eutheria
Orden	: Rodentia
Sub-orden	: Hystricomorpha
Familia	: Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. y 3 post. )
Género	: Cavia
Especie	: <i>Cavia aperea aperea Erxleben</i> : <i>Cavia aperea aperea Linchtenstein</i> : <i>Cavia cutleri King</i> : <i>Cavia porcellus Linnaeus</i> : <i>Cavia cobaya</i>

MINAGRI (2003) citado por Carbajal (2015), reporta que en las naciones andinas se hallaron dos genotipos de cuyes: el mejorado y el criollo. El de tipo no mejorado, conocido como local, es de características rústicas y de tamaño pequeño gracias a su fácil adaptación al clima y alimentación, ya que no exige calidad de alimento. Por otro lado, el de genotipo mejorado, es identificado como cuy nativo expuesto a un proceso de mejora genética y su precocidad es por efecto de la selección.

## **1.3. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE LA CARNE DE CUY**

Sarria (2005), refiere que el cuy como alimento contiene una variedad de nutrientes reportándose altos niveles en proteína y minerales, y reducidos niveles de grasa, esto en comparación con otras especies incluidas en la alimentación humana, no obstante, es de vital consideración las características tales como, el peso vivo, la alimentación que haya recibido el animal, el sexo y tipo.

**Tabla 1.1.** Contenido de proteína, grasa y calorías en la carne animal

Especie	Proteína (%)	Grasa (%)	Cal/Kg
Cuy	20.3	7.8	960
Conejo	20.4	8.0	1590
Cabra	18.7	9.4	1650
Ave	18.2	10.2	1700
Vacuno	18.7	18.2	2440
Porcino	12.4	35.8	3760
Ovino	18.2	19.4	2530

Fuente: Sarria (2005) citado por Llantoy (2017).

Quispe (2012) citado por Dávila (2016), afirma que el cuy es considerado como una especie productora de carne, con grandes beneficios nutritivos para el hombre, gracias a la buena calidad y alto valor biológico, poco contenido de grasa, a diferencia de otros animales, todos estos beneficios propician cada vez más la integración del cuy en la alimentación de las personas.

Palomino (2002), menciona que el cuy es una especie de roedor herbívoro monogástrico, y se destaca por ser de condiciones rústicas, de corto ciclo biológico y de gran fertilidad. Estas características benefician la explotación y generalizan su consumo, principalmente en los países andinos.

#### **1.4. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

Chauca (1997) citado por Aguilar (2009), menciona que los sistemas productores de cuyes son de tipo: familiar, familiar-comercial y comercial, cuyos ambientes para la crianza se dan en lugares rurales o urbanos; y se destacan por el rol que cumplen en cuestiones de producción.

##### **1.4.1. Crianza familiar**

Arroyo (1990) citado por Aguilar (2009), precisa que las denominadas crianzas familiares se basan en reducidas cantidades de animales ya que cuentan con espacios reducidos conocidos como minifundios, donde cuentan con una variedad de especies (multicrianza), la propia familia es la encargada de la crianza, emplean subproductos agrícolas y de cocina, no disponen de aparatos tecnológicos modernos, además para

muchas familias dedicadas a este tipo de crianza la utilizan como una reserva económica que sirve de ayuda ante situaciones críticas, así mismo se incluye en la alimentación del pequeño criador.

Chauca *et al.* (1994b) citado por Aguilar (2009) afirma que la crianza familiar de cuyes es la más frecuente en la nación peruana, con un porcentaje de 93,1 de productores. La crianza de los cuyes en su mayoría es tarea de las amas de casa, de los hijos en edad escolar, entre otros miembros de la familia, en menor proporción el esposo participa.

Chauca (1995b) citado por Aguilar (2009), menciona que el recurso alimentario del que se dispone determina el número de animales, por lo que usualmente la producción es entre 10 a 50 animales.

Chauca (1997) citado por Aguilar (2009), afirma que la crianza familiar se destaca por el insuficiente manejo que se le brinda a los cuyes; no se les clasifica por edad sexo, lo que genera un nivel alto de consaguinidad con un 38% de mortalidad de las crías, siendo aplastadas por los cuyes adultos, siendo los más vulnerables las crías recién nacidas. Por otro lado, el error de comercializar los cuyes más grandes, sin considerar que estos son los más óptimos para la reproducción.

#### **1.4.2. Crianza familiar-comercial**

Camacho (2011) citado por López (2016), menciona que la ejecución de proyectos productivos generan la mejora de los sistemas de crianza, puesto que se efectúan pequeños galpones distribuidos en pozas de 1x1, jaulas de maderas con malla, con suficiente luz y aireación evitando la humedad y las enfermedades; asimismo los productores se realizan la selección y clasificación, separando la descendencia conforme a sus características físicas y fértiles. En este tipo de crianza los miembros familiares ayudan con el aseo, alimentación y salubridad. La comercialización es realizada en merados locales.

Castro (2002) citado por López (2016), menciona que la crianza familiar implica la implementación de nuevos proyectos de crianza que favorezcan el tipo de crianza anteriormente descrito, que contempla a la crianza de cuyes como un negocio empleando galpones o jaulas en las cuales estas especies puedan desarrollarse, y se encuentren

libres de enfermedades, además de estar clasificados por sexo y descendencia, con tal de evitar cruces entre consanguíneos, ayudando con mayor sanitización en este proyecto y comercializándolo a un precio considerable siempre en mercados locales.

Condor y Pucuhuaranga (2009), afirman que en este sistema generalmente la cantidad de cuyes dependen de la cantidad de alimentos disponibles para el mismo. Por lo que mayormente disponen entre 100 a 500 cuyes, y como máximo 150 productoras. El área de crianza se prepara adecuadamente incluyendo materiales de la zona.

### **1.4.3. Crianza comercial**

Según INIA (2016), este sistema por lo general es inusual, puesto que se lleva a cabo en valles cercanos a lugares urbanos, las empresas agropecuarias desarrollan este sistema, haciendo uso de alta tecnología. La propensión a emplear cuyes líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes en su conversión alimenticia. Este sistema posibilita la oferta de cuyes en las áreas urbanas cuando hay escasez.

INIA (2016), afirma que una granja comercial preserva espacios de cultivos para la siembra de forraje, la utilización del alimento balanceado permite mejorar la producción. El nivel de producción supera un 0.8 de crías destetadas/hembras empadradas/mes. Producen cuyes parrilleros para la comercialización a edades inferiores de 11 semanas con pesos promedios de 900 g.

INIA (2016), menciona que una granja comercial debe disponer de una distribución porcentual adecuada, y evitar sobrepasar el 33%, ya que esto es un indicador de la productividad de las reproductoras.

## **1.5. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL CUY**

Caycedo *et al.* (2011) citado por Obando & Benavides (2014), aseveran que la nutrición y alimentación son actividades básicas en la producción de cuyes en donde se requiere conocer sus hábitos alimenticios, su proceso digestivo respecto a la alimentación, los nutrientes que necesitan en cada etapa de su desarrollo.

Aliaga *et al* (2009) citado por Obando & Benavides (2014), mencionan que las exigencias respecto a la nutrición hacen referencia al grado nutricional que los cuyes



necesitan y que deben ser cubiertos. Las exigencias nutricionales son de mantenimiento, producción, crecimiento, gestación y lactancia. Los cuyes adultos o reproductores hacen dietas de mantenimiento en mayor proporción que los de crecimiento.

### **1.5.1. Anatomía y fisiología digestiva del cuy**

Según Chauca (1997), la fisiología digestiva comprende los mecanismos encargados de la transferencia nutricional orgánica e inorgánica del medio ambiente al medio interno, para posteriormente ser llevados a través de la circulación a cada una de las células del organismo. Es un proceso de complejidad que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo.

Chauca (1997), reporta que el cuy, especie herbívora monogástrica, posee un aparato digestivo donde empieza la digestión enzimática y un ciego funcional, en el cual se lleva a cabo fermentación bacteriana; su máxima o mínima actividad depende de la composición de la ración. Efectúa cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que posibilita un adecuado comportamiento productivo con raciones mínimas o medios de proteína. Asimismo debido a su anatomía gastrointestinal, el cuy está dentro del tipo fermentador post-gástrico, esto gracias a que cuenta con microorganismos a nivel del ciego. Los movimientos que realizan en el aparato digestivo debido a la ingesta, no sobrepasan las dos horas, por lo que rápidamente la mayor parte de la ingesta llega al ciego (Reid, 1948, citado por Gómez y Vergara, 1993), informa que el pasaje por el ciego es mucho más lento llegando a permanecer hasta por dos días. Se sabe que la celulosa en la dieta puede ralentizar los movimientos del contenido intestinal posibilitando una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se lleva a cabo la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que abarca casi el 15% del peso total (Hagen y Robison, 1953, citado por Gómez y Vergara, 1993).

Chauca (1997), reporta que la flora bacteriana que contiene el ciego hace posible la absorción de la fibra (Reid, 1958, citado por Gómez y Vergara, 1993). Los microorganismos, mayormente las bacterias gram-positivas, son productoras de ácidos

grasos volátiles, vitaminas del complejo B y la síntesis de proteína microbial, que pueden ayudar a suplir las necesidades de nutrientes gracias a la reutilización del nitrógeno a través de la cecotrofia, que trata de la ingestión de las cagarrutas (Holstenius y Bjornhag, 1985, citado por Caballero, 1992).

Gómez y Vergara (1993) citado por Chauca de Zaldivar (1997), mencionan que el ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen, gracias a que los microorganismos tienden a aumentar sobrepasando al de la acción de las enzimas proteolíticas. Aunque el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta.

### **1.5.2. Cecotrofia**

Sandoval (2013), afirma que el cuy se considera un animal cecotrofo. La cecotrofia hace referencia a la ingestión de los cecotrofos, que posibilita el aprovechamiento de las proteínas contenidas en las células de aquellas bacterias presentes es la ingestión de los llamados cecotrofos; asimismo hace posible la reutilización del nitrógeno proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado. Además refiere que dicho proceso se da en las noches al igual que en otras especies de conejos. La cecotrofia se conoce como un proceso digestivo poco estudiado, se han efectuado estudios a fin de definirla.

FAO (1997) citado por Sandoval (2013), menciona que esta actividad le da sentido a la recopilación de los diferentes estudios efectuados respecto a raciones. La evaluación de los balanceados con las cantidades proteicas entre 13 y 25%, evidenciaron que no existen distinciones significativas respecto a crecimiento; dichos resultados se basan en las actividades cecotroficas. La ingestión de las cagarrutas o cecotrofos posibilitan el aprovechamiento de las proteínas contenidas en las células bacterianas existentes en el ciego, así mismo hace posible la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

### **1.5.3. Necesidades nutricionales de los cuyes**

Castro y Chirinos (1997) citado por Acosta (2008), menciona que, el cuy necesita de nutrientes tales como, agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Las exigencias fisiológicas dependen de la edad,

estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los requerimientos del Consejo Nacional de Investigaciones de EE.UU. (NRC1995) necesitan de reajustes conforme a la relevancia zootécnica del medio, ya que para el NRC, los cuyes son animales de laboratorio y en otros contextos se crían como mascotas.

Acosta (2008), menciona que la intensificación de la crianza de cuyes se puede mejorar si se logra potenciar el valor nutricional del mismo, lo que dará como resultado la mejora de la precocidad y proliferación; por lo que se debe determinar un abastecimiento de alimentos completos y equilibrados, y todo esto no se lleva a cabo solo con el abastecimiento de forraje, aunque los cuyes sean grandes consumidores de forraje

**Tabla 1.2.** Requerimientos nutricionales del cuy

<b>Nutrientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>NRC (1995)*</b>	<b>UDENAR (1995)**</b>	<b>Vergara (2008)**</b>
Energía digestible	Mcal/kg	3.0	2.8 - 3.0	2.9
Fibra	%	15.0	8.0 – 17.0	12.0
Proteína	%	18.0	18.0 – 17.0	12.0
Lisina	%	0.8	0.8	0.9
Metionina	%	0.6	0.6	0.4
Met. + Cist.	%	-	-	0.8
Arginina	%	1.2	0.1	1.2
Treonina	%	0.6	0.6	0.6
Triptófano	%	0.2	1.1	0.2
Calcio	%	0.8	1.4	1.0
Fósforo	%	0.4	0.8	0.8
Sodio	%	0.2	0.5	0.5
Vitamina C	mg/100g	20.0	20.0	20.0

Fuente: NRC (1995) citado por Aliaga *et al.* (2009)

\* Requerimientos mínimos establecidos en animales jóvenes para fines de laboratorio, cantidades adicionales pueden ser necesarias para cuyes en reproducción.

\* Requerimientos calculados para animales en reproducción en etapa de gestación y lactación.

NRC: National Research Council

UDENAR: Universidad de Nariño-Colombia

Acosta (2008), reporta que se han ejecutado diversos estudios con la finalidad de precisar los beneficios nutritivos de las distintas fuentes alimentarias, comprobándose que la

aportación de nutrientes del forraje provienen de diversos factores, como la raza, maduración y época de corte, etc. Por otro lado, se ha comprobado que la suplementación concentrada posibilita una respuesta animal más óptima.

#### **1.5.4. Requerimiento de energía**

Chauca (1997), refiere que los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los carbohidratos de mayor disponibilidad son los fibrosos y no fibrosos, ya que están presentes en los alimentos de origen vegetal. Es conocido que el consumo de energía en exceso no genera inconvenientes, a excepción de una deposición excesiva de grasa que en ciertos casos puede afectar su fertilidad.

El NRC (1978) citado por INIA (2016), propone cantidades de energía digestible de 3000 Kcal/Kg. de dieta. En la evaluación de raciones con distintas densidades energéticas, se hallaron respuestas más adecuadas en ganancia de peso y eficiencia alimentaria con las dietas de mayor densidad energética. En las evaluaciones con hembras en reproducción, cada animal recibe 200 g de pasto elefante y para el caso de crecimiento recibieron 150 g/animal/día.

Shimada (2003) citado por Valenzuela (2015), menciona que el consumo de un alimento implica procesos de degradación gastrointestinal, el remanente se elimina en las heces. Si al valor de EB se le resta la energía contenida en la materia fecal, se obtiene el parámetro llamado energía digestible aparente, que indica el nivel de energía del que dispondrá el animal.

Caycedo (2000) citado por Valenzuela (2015), afirma que el requerimiento de energía para las etapas de gestación, lactación y crecimiento fue de 2800, 3000 y 2800 Kcal de ED/kg, respectivamente, mientras que el NRC (1995) sugiere valores de 3000 Kcal de ED/ Kg para la fase de crecimiento en cuyes de laboratorio.

#### **1.5.5. Requerimiento de proteína**

##### **a) Importancia**

Martínez (2005) citado por Collado (2016), menciona que la proteína representa el componente más importante para los órganos y estructuras blandas del cuerpo. Contribuye a la mejora de la eficiencia de la ración y genera aminoácidos para la

formación de tejidos y productos animales. La cantidad de proteína de la ración debe estar en relación a la etapa de producción. La falta de proteínas genera un peso bajo al nacer, crecimiento retardado, baja fertilidad y producción de leche.

#### **b) Cantidad necesaria**

Chauca (1997), menciona que en las investigaciones realizadas evalúan niveles bajos 14% y altos 28% de proteína en raciones para crecimiento, precisa la obtención de mayores ganancias en el peso, un incremento en el consumo y más eficiencia en los cuyes que recibieron las raciones con menores niveles de proteína (Wheat *et al.*, 1962). Porcentajes menores de 10 por ciento, generan pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina C.

#### **c) Deficiencia de proteína**

Chauca (1997), menciona que proporcionar un nivel incorrecto de proteína puede generar un peso bajo en el nacimiento, retardar el crecimiento, baja producción de leche, dificultades en la fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento.

#### **d) Aminoácidos esenciales**

Chauca (1997), reporta que el requerimiento de proteína es realmente el requerimiento de los distintos aminoácidos que la componen. Algunos aminoácidos son sintetizados, mientras que otros no se sintetizan, entre ellos se encuentra la arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, triptófano, treonina y valina. La NCR (1978) recomienda niveles de 18 a 20 por ciento de proteína total, con niveles de arginina de 1.26 por ciento, triptófano 0.16 a 0.20 por ciento, cistina (0.36 por ciento) y metionina (0.35 por ciento) con un total de aminoácidos azufrados de 0.71 por ciento. Los aminoácidos azufrados han sido estimados con dietas a base de 20 por ciento de proteína de soya. Se ha evidenciado mayor ganancia de peso en cuyes de 3 a 6 semanas de edad empleando una ración comercial con un aporte de 0.44 por ciento de metionina.

### **1.5.6. Requerimiento de fibra**

Morrison (1977) citado por Condori (2014), menciona que el término fibra es unapalabra que abarca componentes estructurales de los tejidos vegetales. Los compuestos químicos tienden a variar de acuerdo al tipo de material vegetal de que se trate. La fibra vegetal se compone básicamente está compuesta por hemicelulosa,

lignina y celulosa, que conforman las paredes celulares de los vegetales. La lignina es un fenólico indigestible relacionado a la celulosa. Estos compuestos, por lo general se conocen como lignocelulosa, generan la rigidez estructural a los tejidos vegetales, potenciando su contenido mientras las plantas van madurando. Una vez lograda la maduración, el porcentaje de lignina aumenta (lignificación), lo que precisa una disminución en la digestibilidad de la fibra de las plantas. La paja, residuo de los forrajes y granos maduros, poseen bajos niveles nutritivos, gracias a su alto nivel de lignificación. Las pectinas y hemicelulosas participan en el cementado de la pared celular, manteniendo unidas las células (Cheeke, 1995). Es de vital importancia saber el contenido de la fibra de los diferentes alimentos, ya que algunos contienen un exceso de fibra, por lo que serían menos digestibles y, en consecuencia tendrían menor valor nutritivo en comparación con aquellos que contienen pequeñas proporciones de ella.

#### **a) Funciones de la fibra**

INIA (1996) citado por Condori (2014), menciona que la fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración conteniendo material inerte y voluminoso, dejando que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana, permitiendo que se pueda aprovechar óptimamente el contenido de fibra.

Este componente posee una significación en cuanto a la composición de las raciones, no sólo por la capacidad que tienen los cuyes en digerirla, sino que incluirlas es esencial para el mejoramiento de la digestibilidad de los diferentes nutrientes, esto debido a que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retrasa el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

Chauca (1997) citado por Condori (2014), menciona que los porcentajes de fibra utilizados para la alimentación de cuyes van de 6 a 18 por ciento. Asimismo, Salinas (2002), señaló que los porcentajes empleados para la alimentación de cuyes van de 5 a 18 por ciento y cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio donde sólo reciben como alimento una dieta balanceada, esta debe tener altos porcentajes de fibra. El NRC (1995) sugiere un nivel mínimo de 10% de fibra en la ración. El porcentaje de fibra recomendado por Vergara (2008), es de 6% en el alimento de inicio y 8% en crecimiento.

## **b) Fuentes de fibra**

De Blas (1989) citado por Condori (2014), indica que las fuentes de fibra que se pueden incluir en la dieta del cuy y conejo son la harina de alfalfa, los forrajes secos de gramíneas y otras leguminosas, así como las pajas de cereales y las cascarillas vegetales. Alguno de ellos aparte de su contenido de fibra, aportan cantidades sustanciales de otros principios nutritivos.

### **1.5.7. Requerimiento de grasa**

Asdell S.A. (1978) citado por INIA (2016), menciona que el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/Kg. de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3% permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, adrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis. Los cuyes no son aptos para utilizar las grasas duras.

### **1.5.8. Requerimiento de vitaminas**

Esquivel (1997) citado por Bardales (2013), reporta que mucho se ha hablado de las vitaminas y los investigadores coinciden en que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requieren en cantidades pequeñas, éstas cumplen funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares; así para el crecimiento, reproducción, engorde y lactancia, las necesidades varían. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90 % de la alimentación, esta basada en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en estos elementos, lo que disminuye las deficiencias de vitaminas.

Según Bardales (2013), esto se explica por cuanto los forrajes contienen grandes cantidades de vitaminas, por esta razón en los cuyes no podemos encontrar deficiencias

y cuando se presentan es debido a una avitaminosis múltiple (falta, falla o deficiencia), tan es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia, enflaquecimiento.

#### **1.5.9. La vitamina C y su influencia en el cuy (*Cavia Porcellus*)**

Otárola (1997) citado por Córdova (2019), menciona que la mayoría de animales sintetizan el ácido 1 – ascórbico. Sin embargo, el cuy tiene una deficiencia genética de la enzima L – gulonolactona oxidasa, responsable de la síntesis de vitamina C, por lo que el cuy depende del alimento que consume para obtener su requerimiento diario de vit C. Otros seres vivos como la mayor parte de vegetales y animales poligástricos (rumiantes) sintetizan el ácido ascórbico a partir de la glucosa y otros precursores sencillos, o a través de su propia microbiota.

Castro (2011) citado por Martínez (2016), afirma que la deficiencia de vitamina C, puede darse por diferentes factores tales como la oxidación si es suministrada directamente en agua o alimento o debido a su falta en el cultivo de los forrajes, provocando en el animal enfermedades principalmente el escorbuto que se caracteriza por presentar úlceras en las encías y daño en articulaciones.

Rivas (2005) citado por Machaca (2017), manifiesta que, la carencia produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte. Los síntomas son crecimiento pobre, inflamación de las articulaciones y parálisis del tres posterior. Presentan modificaciones en los huesos y dientes. Internamente presentan hemorragias y congestión pulmonar.

Aliaga (1998), afirma que la deficiencia de vitamina C produce en el cuy el escorbuto, cuyos síntomas son el cambio de voz (tercer día), encías inflamadas, sangrantes y úlceras, aflojamiento de los dientes, hemorragias, fragilidad de los huesos, mala cicatrización de heridas y pérdida de vigor. Las articulaciones se inflaman, se vuelven dolorosas y el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición característica. Se le denomina “posición escorbútica”. Además, tiene cojera y resistencia a moverse ya que al hacerlo le produce dolor. Igualmente, pérdida de peso. Los cuyes presentan una disminución de la temperatura del cuerpo en los últimos estados y una tendencia a la diarrea; tienen la tendencia a echarse en la posición de “cara”. Muestran



en general cambios degenerativos y si no se realiza el tratamiento la muerte puede sobrevenir, entre los 10 y 28 días.

#### **1.5.10. Requerimiento de minerales**

Castro (2009) citado por Mullo (2009), afirma que los minerales cumplen importantes funciones en la composición de la ración y el organismo de los animales tal es así que muchos de ellos, participan directamente en la formación del sistema óseo, intervienen en la regulación fisiológica del animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc. En ocasiones su deficiencia ocasiona alteraciones diversas como falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, abortos, agalactia “falta real de leche materna por un problema glandular”. Existen minerales esenciales y no esenciales, siendo más de doce los primeros para el normal desarrollo del animal. Entre éstos podríamos citar: Ca, P, Mg, K, Mn, Na, Cl, F, I, Co, S, Zn. De todos los minerales vale hacer hincapié sobre el calcio, fósforo, magnesio, potasio, manganeso.

#### **1.5.11. Sistema de alimentación**

Chauca (1997), afirma que los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos.

Chauca (1997), afirma que en cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la alimentación de cuyes son:

- Alimentación con forraje
- Alimentación con forraje + concentrado (mixta)
- Alimentación con concentrado + agua + vitamina C

Cualquiera de los sistemas puede aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo a la disponibilidad de alimento existente en cualquiera de los sistemas de producción de cuyes, sea familiar, familiar-comercial o comercial. Su uso está determinado no sólo por la disponibilidad sino por los costos que éstos tienen a través del año.

## **1.6. ALFALFA (*Medicago sativa*)**

### **1.6.1. Antecedentes y centro de origen**

Del Pozo (1983) citado por Mamani (2016), menciona que la alfalfa es originaria del suroeste de Asia menor y sur de Caucazo, abarcando Turquía, Serbia, Irak, Irán, Afganistán, parte occidental de Pakistán y Cachemira. De aquí es probable que se extendiese su cultivo a Grecia más tarde fue llevada a Italia, y a los países europeos, incluyendo España y con la conquista a América central y América del sur.

### **1.6.2. Clasificación taxonómica de la alfalfa (*Medicago sativa*)**

Reino	: Vegetal
División	: Magnoliophita
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Rosidae
Orden	: Fabales
Familia	: Leguminosae
Subfamilia	: Papilionoideae
Tribu	: Trifolieae
Género	: <i>Medicago</i>
Especie	: <i>Sativa</i>

Fuente: Rosado (2011) citado por Flores (2015)

### **1.6.3. Composición química de la alfalfa**

**Tabla 1.3.** Composición química de la materia seca de hojas y tallos de la Alfalfa

	<b>Hojas</b>	<b>Tallos</b>
Proteína bruta	24.0	10.7
Grasa bruta	3.1	1.3
Extracto no nitrogenado	45.8	37.3
Fibra bruta	16.4	44.4
Ceniza	10.7	6.3

Fuente: Bolton (1962) citado por Flores (2015).

#### **1.6.4. Importancia de la alfalfa**

Flórez (2015), menciona que la alfalfa (*Medicago sativa L.*) es el recurso forrajero más utilizado en la alimentación del ganado en el mundo. Es una de las leguminosas más importantes, debido a su facilidad de adaptación a diversos ambientes y a su calidad nutricional. Otra característica importante, es su gran producción de biomasa, que permite almacenar forraje para aquellas épocas del año en donde las condiciones del clima afectan la oferta forrajera.

Flórez (2015), otro factor importante que permite la elección de este forraje, es la capacidad que tiene para fijar nitrógeno atmosférico simbióticamente, permitiendo disminuir los costos de producción en cuanto a la labores de fertilización, además de mejorar las propiedades químicas del suelo. Por otro lado, permite aumentar la capacidad de carga animal, mejorar la ganancia de peso y la productividad lechera de los predios dedicados a la producción ganadera.

Flórez (2015), por estas características y gracias a la diversidad de variedades disponibles, la alfalfa permite tener posibilidades de producción en distintos ambientes, adaptándose a un rango altitudinal que va desde los 700 a los 4000 metros sobre el nivel del mar, mostrándose como una gran alternativa forrajera que suple las deficiencias en cuanto a producción de biomasa y calidad nutricional.

#### **1.7. CONCENTRADO COMERCIAL**

El concentrado comercial cogorno contiene en su composición química los nutrientes (tablas 1.4.-1.5.) necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales de los cuyes, así mismo contiene principalmente la vitamina “C” lo que quiere decir que ya no es necesario el suministro de forraje en la ración de los cuyes, también contiene un elevado porcentaje de proteína de 16.37 %.

**Tabla 1.4.** Composición química del concentrado comercial

<b>Composición química</b>	
Proteínas	18%
Carbohidratos	44%
Grasas	3%
Fibra	15%
Cenizas	6%
Fósforo	0.6%
Calcio	0.8%
<b>Composición química</b>	
Materia Seca	0.9625%
Vit. C, A, D3, E, K, B12	
Tiamina, Riboflavina, Niacina, Piridoxina, ác. Pantoténico, áci. Fólico.	

Fuente: Pino (2003). Tesis Universitaria – UNSCH.

**Tabla 1.5.** Materias primas empleadas en la elaboración del concentrado comercial

<b>Materias primas</b>	
Maíz	Carbonato de calcio
Trigo	Aceite hidrogenado
Torta de soya	Harina de alfalfa
Melaza de caña	L-lisina
Sub productos de trigo	DL- metionina
Sal común	Ácido propiólico

Fuente: Pino (2003). Tesis Universitaria – UNSCH.

## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **2.1. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO**

#### **2.1.1. Ubicación**

El presente trabajo de investigación fue conducido en el galpón destinado a la crianza de cuyes en recría del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el mismo que se encuentra situado en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga y Región Ayacucho; se encuentra a una altitud de 2760 m.s.n.m. y tiene las siguientes coordenadas: 74°13'14.65" longitud oeste y 13°09'17.80" latitud sur.

#### **2.1.2. Duración del experimento**

La etapa experimental tuvo una duración de 99 días, iniciando el 30 de diciembre del 2016 (instalación) y concluyendo el 07 de abril del 2017 (sacrificio), tiempo que fue necesario para que los cuyes alimentados únicamente con forraje (T1) logren el peso mínimo de comercialización (900 g.).

#### **2.1.3. Instalaciones y equipos**

##### **a) Galpón y pozas**

El galpón donde se condujo el ensayo tuvo las siguientes dimensiones: 6.0 metros de largo por 2.5 metros de ancho; el perímetro estuvo protegido por una pared de ladrillo en la parte posterior, por el frente contó con una malla metálica que fue reforzado con una capa de plástico y manta de yute (se dejó espacio para la ventilación), por la derecha entrando también estuvo protegido por una malla metálica y una mantada, finalmente por la izquierda estuvo cercado con adoquines sobrepuestos; el piso del galpón fue de cemento; con techo de calamina a una agua y puerta de calamina.

Las 15 pozas construidas dentro del galpón fueron hechas a base de madera reciclable siendo estos desperdicios de las vidrieras, las dimensiones fueron las siguientes: 100 cm de largo, 64 cm de ancho y 45 cm de altura; por cuestión de seguridad se tuvo que poner mallas en forma de tapa a cada poza con la finalidad de evitar el ingreso de cualquier agente extraño.

**b) Comederos**

Se utilizó un total de 12 comederos hechos a base de arcilla, de base circular con una capacidad aproximada de 700 gramos, éstas fueron colocadas en las pozas de los tratamientos requeridos y así suministrar el concentrado.

**c) Bebederos**

Se utilizó un total de 15 bebederos, hechos a base de arcilla con un recubrimiento de loza en su interior de una capacidad aproximada de 500 ml.

**d) Probeta**

Para el suministro del agua potable y el control de los residuos del día anterior se utilizó una probeta de vidrio de 500 ml. de capacidad; a través del cual se pudo conocer el consumo aproximado por unidad experimental (3 cuyes/poza).

**e) Balanza**

Se contó con una balanza electrónica de 3 kg de capacidad y de sensibilidad de 0.5 g., con la que se efectuó el control semanal e individual del peso vivo de los cuyes, pesado diario de la alfalfa y concentrado, pesado de los residuos alimenticios, finalmente contribuyó en el pesado de la canal y vísceras.

**f) Otros**

Se utilizó: una estufa para determinar el porcentaje de materia seca de los alimentos ofrecidos (alfalfa y concentrado), termómetro digital en el galpón, cámara fotográfica, una jaba grande de cuyes, 45 aretes, 01 aretador, recipiente de plástico para almacenar el concentrado, cuaderno de registro, paja de trigo utilizados en la cama de cada poza, utensilios de cocina usados en el sacrificio, 15 micas para señalar los tratamientos con sus repeticiones entre otros.

#### **2.1.4. Animales experimentales**

El trabajo de investigación fue conducido con 45 cuyes machos procedentes de la provincia de Huanta, de la raza Perú, destetados a una edad de  $15 \pm 2$  días, cuyo peso en promedio fue de  $246 \pm 34$  g. Los 45 cuyes en mención estuvieron sujetos a 5 tratamientos con 3 repeticiones.

#### **2.1.5. Alimentación**

La base forrajera constituida por alfalfa en verde fue proporcionada en cantidades variables de acuerdo al tratamiento específico, el que más adelante se detalla. La cantidad varió de acuerdo al tratamiento, y fue ajustándose semanalmente.

El concentrado se les ofreció sin restricción para libre consumo de los animales; al final de cada semana se totalizó el consumo en cada grupo de animales.

El agua fue ofrecida diariamente en sus bebederos teniendo el cuidado de proveer previo control de los residuos del día anterior y su respectivo registro. El consumo fue registrándose cada fin de semana.

#### **2.1.6. Sanidad**

Durante los días que duró el ensayo no existió presencia significativa de enfermedades esto debido a que en el galpón, pozas, contorno y herramientas utilizadas tuvieron el mayor cuidado posible, se realizó limpiezas periódicas en función al tratamiento ya que en el tratamiento 1 (alfalfa >30% PV + agua) se requería el cambio de las camas cada 7 días y en los otros tratamientos cada 15 días, se aclara esto ya que al momento de realizar el cambio de camas de las pozas del tratamiento 1 se observó en la base de esta la presencia de larvas de moscas.

En los inicios del trabajo de investigación se tuvo presencia no significativa de ácaros (chuchuy) los que fueron controlados mediante aplicación de “Bolfo Plus”. A su vez también se tuvo la presencia no significativa de dermatitis micótica a nivel de las orejas pero que fueron controlados con “Sanito sarna”.

## **2.2. PROCEDIMIENTO**

### **2.2.1. Selección y distribución de las unidades experimentales**

Para el estudio se emplearon 45 cuyes machos mejorados de la “raza” Perú recién destetados con una edad promedio de 15 días los cuales fueron seleccionados e identificados, distribuidos al azar en 15 pozas de acuerdo al tratamiento seleccionado.

El control de peso de cada animal se efectuó cada 7 días en horas de la mañana (6 am.), para lo cual se procedió a retirar (5 a 6 pm.) de las pozas los restos de alimentos ofrecidos un día anterior de manera que los cuyes se encuentren con 12 a 14 horas sin consumo significativo de alimentos. Una vez realizado el pesado ordenado e individual de los cuyes se calculó el peso promedio por unidad experimental para ofrecer de manera constante el forraje y de acuerdo al tratamiento.

Diariamente en horarios de 6:30 a 8:30 am. se le suministró el forraje correspondiente a cada unidad experimental y en función al tratamiento asignado; en algunos casos se encontró residuos de forraje del día anterior dentro de las pozas las cuales fueron retirados y pesados para considerar el consumo real por unidad experimental. En el mismo horario se le suministró el concentrado comercial de peso conocido. Para el cálculo de consumo real, se registró el residuo de concentrado ofrecido el día anterior. De igual manera y a través de la misma metodología se pudo obtener el consumo de agua por unidad experimental.

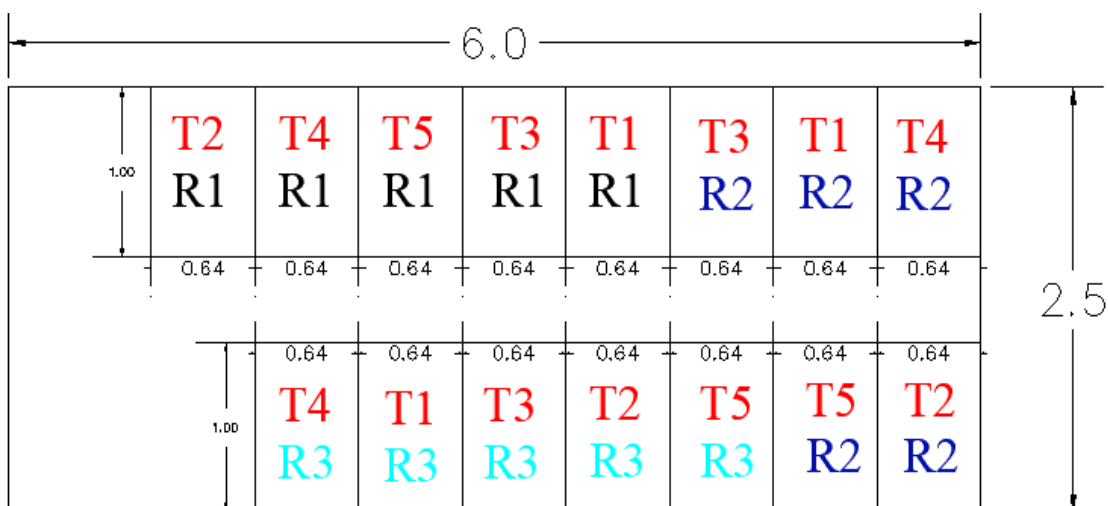
Siendo de interés el punto de vista económico y técnico se debe determinar los rendimientos del animal fundamentalmente en carcasa. A tal efecto al concluir la etapa experimental se procedió al beneficio de 03 cuyes por tratamiento (01 por repetición) haciendo un total de 15 cuyes beneficiados; por otro lado es importante aclarar que los cuyes del tratamiento 1 (T1) fueron sacrificados a los 99 días de alimentación, por cuanto, luego de este tiempo recién alcanzaron el peso de sacrificio, a diferencia, los cuyes de los otros tratamientos (T2,T3,T4 y T5) fueron sacrificados a los 71 días, el motivo de tener dos fechas de beneficio fue básicamente para alcanzar el peso mínimo de comercialización ( $\geq 900$  g.).

### **2.2.2. Tratamientos**

El presente trabajo de investigación constó de los siguientes tratamientos:



- Tratamiento 1 (T1): Cuyes alimentados con alfalfa verde 30 % de su peso vivo+ agua [Testigo].
- Tratamiento 2 (T2): Cuyes alimentados con alfalfa verde al 20 % de su peso vivo + concentrado comercial *ad libitum* + agua.
- Tratamiento 3 (T3): Cuyes alimentados con alfalfa verde al 15 % de su peso vivo + concentrado comercial *ad libitum* + agua.
- Tratamiento 4 (T4): Cuyes alimentados con alfalfa verde al 10 % de su peso vivo + concentrado comercial *ad libitum* + agua.
- Tratamiento 5 (T5): Cuyes alimentados sólo con concentrado comercial *ad libitum* + agua.



**Figura 2.1.** Distribuciones de las unidades experimentales por tratamiento y repetición

## 2.3. VARIABLES EVALUADAS

### 2.3.1. Consumo de alimento

El cálculo de consumo de alimento se realizó en base al registro de alimento ofrecido y el residual; con este objetivo, tanto el forraje como el concentrado fue ofrecido previo control de peso, registrando el residuo al día siguiente y por diferencia se procedió con el cálculo. El registro de estos datos fue convertido a contenido de materia seca, para lo cual, se determinó en laboratorio en muestras separadas para este fin.

De otro lado, se registró la cantidad de agua ofrecida y la residual del día, determinando por diferencia el consumo real de agua.

Al final de cada semana, fue ajustándose la cantidad de forraje a ofrecer a fin de mantener en cada semana la ingesta equivalente al porcentaje del peso corporal determinado para cada tratamiento.

### **2.3.2. Peso vivo e incremento de peso**

Los 45 cuyes utilizados fueron identificados y pesados individualmente al inicio del estudio, bajo esta base se procedió a realizar el pesado cada 7 días durante todo el periodo de evaluación. El control y registro de peso corporal de cada cuy se realizó semanalmente, pesando en horas de la mañana (6:30 a 7:10 am.) y en condiciones de ayuno.

Con los datos registrados en cada evaluación se pudo calcular el incremento semanal y acumulado para el periodo experimental, así como para el incremento promedio diario y el incremento porcentual por unidad de peso. Se determinó a través de la siguiente fórmula:

$$GP=PF- PI$$

Dónde:

GP: Ganancia de peso.

PF: Peso final.

PI: Peso inicial.

### **2.3.3. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se determinó relacionando el consumo de alimentos (materia seca) con la ganancia de peso de los animales, lo cual se reporta por cada tratamiento con sus respectivas repeticiones.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento total}}{\text{Incremento de peso vivo total}}$$

Dónde:

CA: Conversión alimenticia.

### **2.3.4. Rendimiento de canal**

El ensayo culminó con el sacrificio de 15 cuyes, seleccionados al azar (03 cuyes por tratamiento y repetición). El rendimiento de canal fue determinado sobre la base de los datos registrados en los 15 cuyes, incluyendo en la canal, la piel, cabeza y patas.

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

#### **2.4. DISEÑO ESTADÍSTICO**

El diseño estadístico que se utilizó para la presentación de los resultados fue el Diseño Bloque Completamente Randomizado, el cual constó de 5 tratamientos con 3 repeticiones por tratamiento, con un total de 15 unidades experimentales y 3 cuyes por unidad experimental.

El modelo aditivo lineal utilizado en el presente trabajo de investigación fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = u + t_i + r_j + e_{ijk}$$

**Donde:**

- Y = Peso corporal.
- u = Promedio de peso corporal de las unidades experimentales.
- t<sub>i</sub> = Efecto de la iésima ración.
- r<sub>j</sub> = Efecto del jésimo bloque (diferencia de peso en gramos).
- e<sub>ijk</sub> = Error de la observación.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. CONSUMO DE ALIMENTO**

El consumo de alimento para cada una de las semanas de alimentación y el acumulado para el periodo evaluado y el promedio diario es presentado en las primeras Tablas. Como puede apreciarse, independiente al tratamiento al que fueron sometidos los cuyes consumen alimento en cantidad creciente en cada una de las semanas de alimentación, es decir, existe correspondencia entre la cantidad de alimento ingerido y la edad o peso de los animales.

Se deduce que la mayor oferta forrajera equivalente al 20% del peso corporal (aproximadamente 4% de materia seca) resulta insuficiente para la especie, por cuanto, como puede observarse en las Tablas respectivas, los cuyes que fueron alimentados con forraje restringido, resultan consumiendo adicionalmente cantidades significativas de concentrado.

A la Prueba de contraste de Tukey (Anexo1: Tabla A-3.), se determinó que los cuyes alimentados con forraje más concentrado (T2 y T4) consumen significativamente mayor cantidad de alimento que aquellos alimentados solamente con forraje (T1), salvo el grupo de animales cuya ración estuvo compuesta por concentrado más 15% de forraje fresco (T3), situación que podría deberse al menor peso promedio de cuyes en este grupo.

El alto consumo de esta especie herbívora es atribuible a la mayor necesidad, toda vez que estos tienen que compensar el alto ritmo de crecimiento, apreciación concordante a las afirmaciones de Aliaga *et al.* (2012).

A pesar de su condición de especie monogástrica, el cuy ha desarrollado elevada habilidad para consumo de alimento, inclusive superior cuando se compara el nivel de consumo por unidad de peso con especies rumiantes como los bovinos y ovinos, situación que es resaltado por Aliaga *et al.* (2012) y Escobar, (2019).

El consumo semanal y acumulado en materia seca (g) para los 5 tratamientos se muestran en las 5 Tablas (3.1. al 3.5.).

El porcentaje de materia seca de los alimentos utilizados en el presente trabajo de investigación se obtuvo del reporte de los análisis de laboratorio de las muestras periódicas de alfalfa y del concentrado siendo éstos de 18% y 88 % respectivamente; resultados parecidos para el caso de la alfalfa verde 18.64 % obtenido por Conga (1987) y para el caso del concentrado comercial, 89,1% reportado por Martínez (2013).

En la Tabla 3.1. se observa el consumo total de materia seca para los cuyes del tratamiento T1, en este caso, para la primera semana del ensayo, diariamente se les ofreció alfalfa verde equivalente al 30% del PV; en vista de no haber registrado residuo alguno a partir del segundo día se aumentó para que estos sacien a plenitud, hasta encontrar algún residuo.

**Tabla 3.1.** Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa verde *ad libitum*

TRATAMIENTO 1			
Semanas	Consumo en la semana (M.S) Alfalfa M.S	Consumo de M.S Acumulado	g M.S/cuy/día
1	125.0	125.0	17.9
2	285.4	410.4	40.8
3	313.3	723.7	44.8
4	311.7	1035.4	44.5
5	309.7	1345.1	44.2
6	313.0	1658.1	44.7
7	322.3	1980.4	46.0
8	358.8	2339.2	51.3
9	397.1	2736.3	56.7
10	404.0	3140.4	57.7
Total	3140.4		
Promedio			44.9

**Tabla 3.2.** Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa (20% PV) y concentrado comercial

TRATAMIENTO 2

Semana	Consumo en la semana (M.S)			Consumo de M.S Acumulado	g M.S/cuy/día
	Alfalfa M.S	Concentrado M.S	Alfalfa + Concentrado		
1	64.5	112.6	177.1	177.1	25.3
2	76.9	202.8	279.7	456.8	40.0
3	96.9	223.5	320.4	777.2	45.8
4	118.0	207.4	325.4	1102.6	46.5
5	136.4	247.8	384.1	1486.7	54.9
6	154.9	248.8	403.7	1890.4	57.7
7	173.0	260.7	433.6	2324	61.9
8	190.9	301.4	492.2	2816.2	70.3
9	207.1	293.9	501.0	3317.2	71.6
10	221.9	301.6	523.4	3840.8	74.8
Total	1440.3	2400.4	3840.8		
Promedio					54.9

Como puede apreciarse en las Tablas, la cantidad total de alimento ingerido por los animales varía entre 3140.4 y 3840.8 g M.S; resultado similar a los reportados por Callañaupa (2001), para cuyes alimentados con forraje fresco y concentrado. Sin embargo, el resultado obtenido por la mencionada autora, los niveles de consumo en cuyes alimentados únicamente con forraje o concentrado, resultan inferiores.

Los resultados de la presente investigación son similares a los obtenidos por Escalante (2018), quien determinó consumos de: 3110.1, 3161.4, 3225.9, 3358.3 y 3391.4 g M.S, en cuyes alimentados con forraje fresco (10 % PV) más concentrado con inclusión de microorganismos eficientes. Asimismo, Cisneros (2017), en un periodo de 8 semanas y mediante utilización de bloque nutricional en un grupo de animales como fuente alimenticia reporta consumos de: 3412.1 y 3137.7 g M.S.

**Tabla 3.3.** Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa (15% PV) y concentrado comercial

TRATAMIENTO 3

Semana	Consumo en la semana (M.S)			Consumo de M.S Acumulado	g M.S/cuy/día
	Alfalfa M.S	Concentrado M.S	Alfalfa + Concentrado		
1	42.4	107.9	150.4	150.3	21.5
2	52.5	157.4	209.9	360.2	30.0
3	67.5	177.0	244.5	604.7	34.9
4	80.1	183.3	263.4	868.1	37.6
5	94.2	213.2	307.4	1175.5	43.9
6	108.6	230.4	339.0	1514.5	48.4
7	125.8	239.5	365.3	1879.8	52.2
8	138.1	275.1	413.2	2293.0	59.0
9	149.6	255.0	404.6	2697.6	57.8
10	165.3	267.5	432.8	3130.5	61.8
Total	1024.1	2106.4	3130.5		
Promedio					44.7

**Tabla 3.4.** Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con alfalfa (10% PV) y concentrado comercial

TRATAMIENTO 4

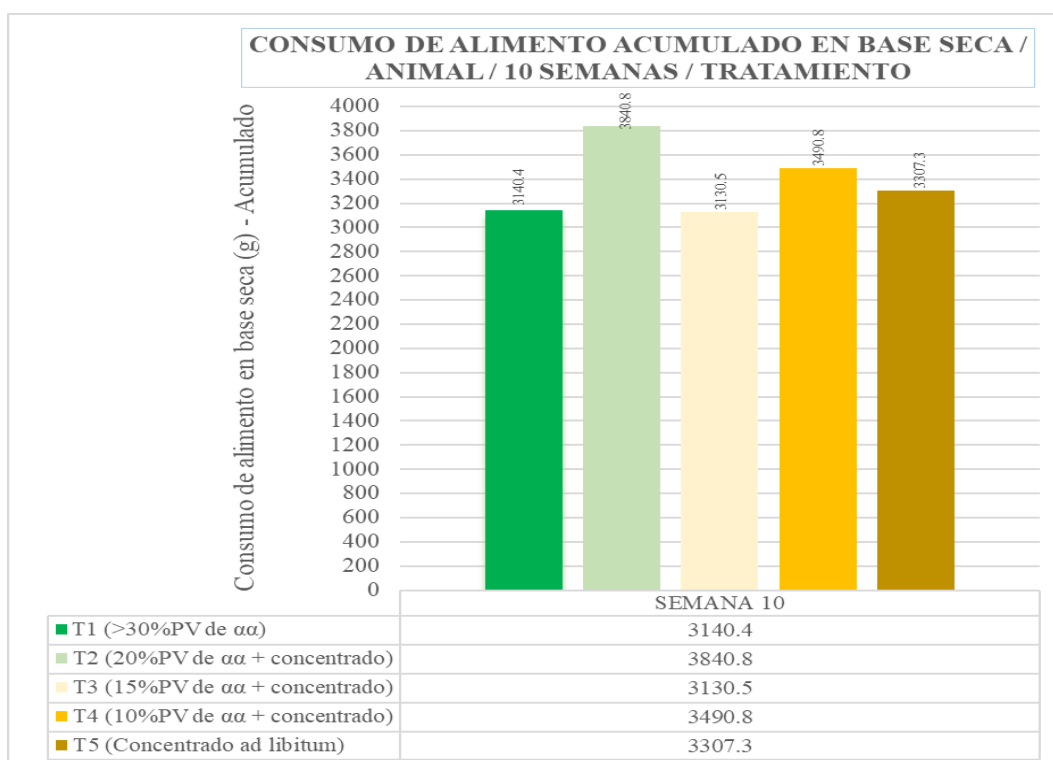
Semana	Consumo en la semana (M.S)			Consumo de M.S Acumulado	g M.S/cuy/día
	Alfalfa M.S	Concentrado M.S	Alfalfa + Concentrado		
1	30.0	141.9	171.9	171.9	24.6
2	36.7	186.9	223.6	395.5	31.9
3	47.0	207.2	254.2	649.7	36.3
4	56.4	246.3	302.7	952.4	43.2
5	66.6	285.9	352.5	1304.9	50.4
6	77.6	326.1	403.7	1708.6	57.7
7	89.6	341.1	430.7	2139.3	61.5
8	99.1	356.4	455.5	2594.8	65.1
9	109.7	347.5	457.2	3052.0	65.3
10	119.7	319.1	438.8	3490.8	62.7
Total	732.5	2758.3	3490.7		
Promedio					49.9

Por otro lado, estos resultados son inferiores a los reportados por Torres (2017), quien obtiene consumos de: 3563.8; 3739.0; 3927.8; 4076.2 g M.S, en cuyes alimentados con balanceado mas niveles crecientes de alfalfa verde en un periodo de 8 semanas.

**Tabla 3.5.** Consumo de alimento seco/animal/semana en cuyes alimentados con concentrado comercial *ad libitum*

TRATAMIENTO 5

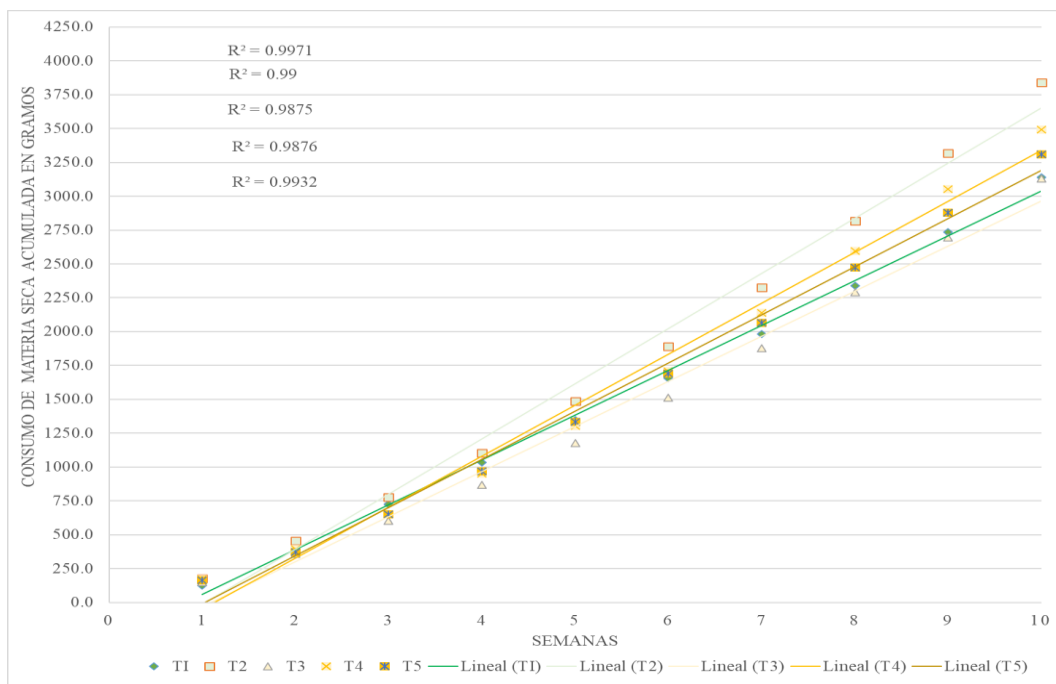
Semana	Consumo en la semana (M.S)	Consumo de M.S Acumulado	g M.S/cuy/día
1	162.3	162.3	23.2
2	208.3	370.6	29.8
3	280.2	650.8	40
4	319.7	970.5	45.7
5	362.9	1333.4	51.8
6	359.1	1692.5	51.3
7	371.4	2063.9	53.1
8	411	2474.9	58.7
9	405.3	2880.2	57.9
10	427.1	3307.3	61
Total	3307.3		
Promedio			47.2



**Figura 3.1.** Consumo de alimento acumulado M.S (g)/animal/10 semanas/tratamientos

El Figura 3.2. muestra con claridad que el consumo de ración (M.S) tiene relación directa o una tendencia lineal para los 5 tratamientos, es decir, a mayor edad o peso de los animales corresponde mayor ingesta de alimento.





**Figura 3.2.** Consumo acumulado de M.S (g) para los 5 tratamientos

### 3.2. PESO E INCREMENTO DE PESO VIVO

Las Tablas 3.6. al 3.10. muestran los resultados determinados sobre el peso inicial y final así mismo la ganancia de peso corporal semanal y acumulado. Como puede observarse, la ganancia de peso en la primera semana de alimentación, independiente al tratamiento sometido, resulta ligeramente inferior a semanas posteriores.

En el primer grupo, para animales alimentados únicamente con forraje (T1), se observa que los incrementos en cada una de las semanas del ensayo son medianamente irregulares. En algunas semanas que se esperaba mayor incremento el resultado fue adverso, a diferencia, en aquellos alimentados con forraje mas concentrado (T2), (T3), (T4) o concentrado solo (T5), los incrementos semanales fueron regulares, con tendencia a lograr ganancias mayores en etapas posteriores.

Los cuyes del primer grupo, es decir, aquellos alimentados únicamente con forraje (T1), a los 70 días de alimentación, producto de ganancias menores en comparación a los cuyes de los otros grupos, aún no alcanzaron el peso de comercialización (900 g), situación que obligó a prologar el periodo de alimentación por 04 semanas adicionales. A diferencia, los cuyes alimetados con ración mixta o los alimentados únicamente con concentrado, a las 10 semanas acumularon 986 (T2), 935 (T3), 992 (T4) y 955 (T5) g de

peso corporal, situación que, en las circunstancias actuales, permite su comercialización al cabo de 70 días de alimentación.

A la Prueba de contraste de Tukey (Anexo 2: Tabla A-7), el incremento de peso logrado por los cuyes alimentados únicamente con forraje (T1) resulta estadísticamente inferior al incremento logrado por cuyes alimentados con ración mezclada (T3, T2 y T4) o los alimentados con concentrado como ración única (T5).

Los pesos iniciales de los tratamientos 1 al 5 fueron los siguientes: 247, 257, 225, 239 y 259 respectivamente; por otro lado transcuridos los 70 días de evaluación llegaron a obtener un peso acumulado de 505; 729; 710; 753 y 695 g. para los 5 tratamientos en igual orden. Callañaupa (2001), al evaluar niveles de sustitución de alfalfa por concentrado comercial obtiene incrementos de pesos acumulados de 396.2; 800.6; 751.8; 612.7 g, cuyos valores son inferiores al nuestro a excepción del tratamiento T2, atribuimos tal diferencia al factor tiempo ya que este fue evaluado sólo por 9 semanas. Por otro lado Robles (2018), en un periodo de 70 días reemplazando la alfalfa en verde por forraje hidropónico de cebada obtiene pesos acumulados de: 494.5; 493.6; 724.8 y 626.6 g cuyos valores son inferiores al nuestro a excepción de uno (724.8).

Martínez (2013), al evaluar tres concentrados logró ganancias de peso acumulado de: 790, 498 y 590 g, en un periodo de 9 semanas de alimentación; efectuando la comparación con los tratamientos de la presente investigación se aprecia una ligera superioridad únicamente en el tratamiento T1, pudiendo atribuirse tal diferencia al factor genético debido a que trabajó con animales procedentes del Centro Experimental de Canaan-INIA, que por antecedentes, dicho centro cuenta con animales genéticamente superiores. Así mismo dicha superioridad es respaldada por Escalante (2018), al incluir microorganismos eficientes en la ración alimenticia del cuy logrando pesos acumulados de: 708; 798; 761; 707 y 686 g.

Escalante (2018), reporta ganancias diarias en promedio de: 10.1, 11.4, 10.9, 10.1 y 9.8 g para tratamientos expuestos a diferentes niveles de microorganismos eficientes, valores estadísticamente similares.

**Tabla 3.6.** Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 1 (g)

## TRATAMIENTO 1

Semana	Peso corporal		Incremento de peso (g)		
	Inicial	Final	Ganancia de peso semanal	Acumulado/semana	Promedio/día/cuy
1	247	282	35	35	5.0
2	282	344	62	97	6.9
3	344	400	56	153	7.3
4	400	448	47	200	7.1
5	448	484	37	237	6.8
6	484	543	59	296	7.0
7	543	592	49	345	7.0
8	592	647	55	400	7.1
9	647	720	73	473	7.5
10	720	753	32	505	7.2
Total				505	
Promedio					6.9

**Tabla 3.7.** Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 2 (g)

## TRATAMIENTO 2

Semana	Peso corporal		Incremento de peso (g)		
	Inicial	Final	Ganancia de peso Semanal	Acumulado/Semana	Promedio/día/cuy
1	257	306	49	49	7.0
2	306	385	79	128	9.1
3	385	470	84	213	10.1
4	470	543	74	286	10.2
5	543	620	77	363	10.4
6	620	709	89	452	10.8
7	709	777	68	520	10.6
8	777	855	78	598	10.7
9	855	933	78	676	10.7
10	933	986	53	729	10.4
Total			729		
Promedio					10.0

**Tabla 3.8.** Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 3 (g)

## TRATAMIENTO 3

Semana	Peso corporal		Incremento de peso (g)		
	Inicial	Final	Ganancia de peso semanal	Acumulado/semana	Promedio/día/cuy
1	225	279	54	54	7.7
2	279	358	79	132	9.4
3	358	425	67	200	9.5
4	425	500	75	275	9.8
5	500	577	77	351	10.0
6	577	667	90	442	10.5
7	667	733	66	507	10.3
8	733	810	77	584	10.4
9	810	882	73	657	10.4
10	882	935	53	710	10.1
Total			710		
Promedio					9.8

**Tabla 3.9.** Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 4 (g)

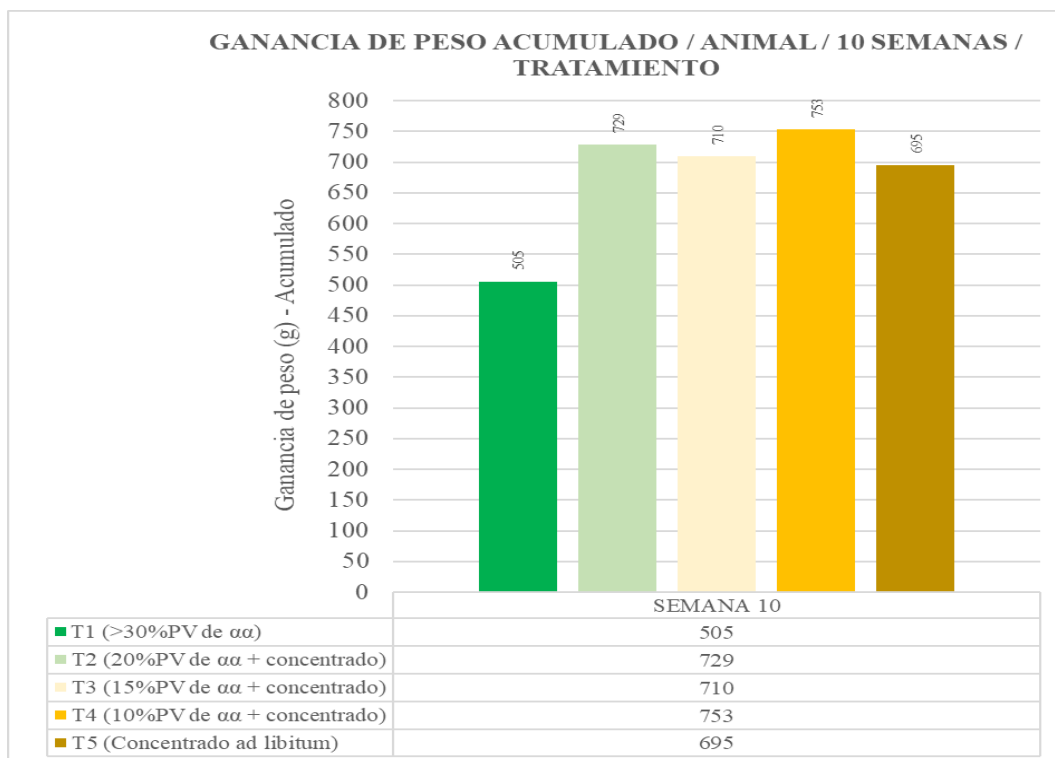
## TRATAMIENTO 4

Semana	Peso corporal		Incremento de peso (g)		
	Inicial	Final	Ganancia de peso semanal	Acumulado/Semana	Promedio/día/cuy
1	239	292	53	53	7.6
2	292	375	83	136	9.7
3	375	449	75	210	10.0
4	449	530	81	291	10.4
5	530	617	87	378	10.8
6	617	713	96	474	11.3
7	713	789	77	550	11.2
8	789	874	85	635	11.3
9	874	952	78	713	11.3
10	952	992	41	753	10.8
Total			753		
Promedio					10.4

**Tabla 3.10.** Ganancia de peso semanal y acumulado/animal del Tratamiento 5 (g)

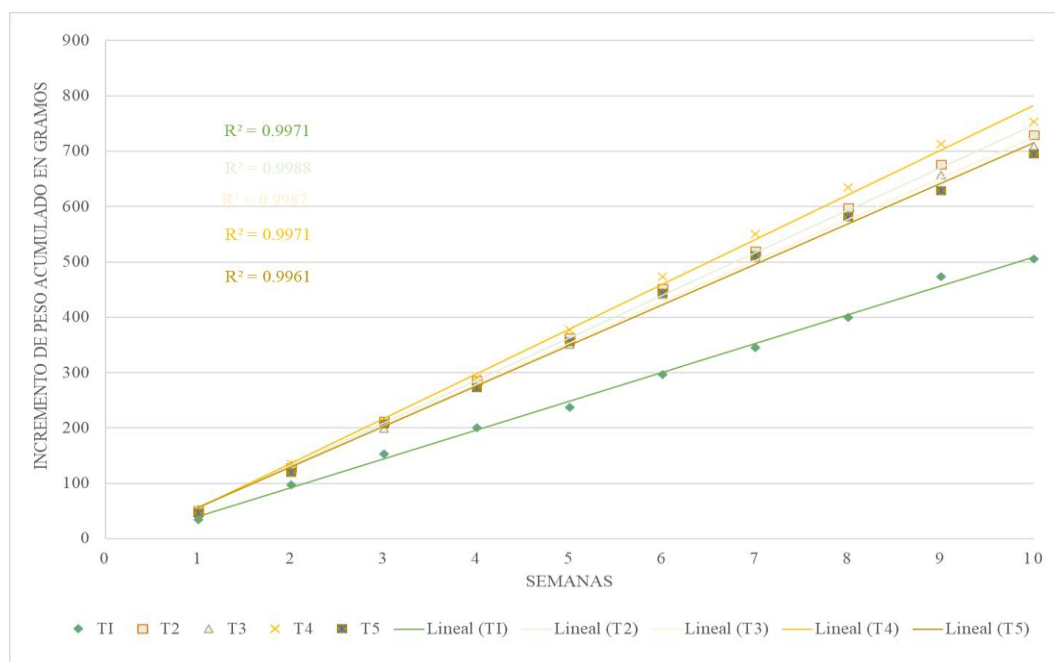
## TRATAMIENTO 5

Semana	Peso corporal g/cuy		Incremento de peso (g)		
	Inicial	Final	Ganancia de peso semanal	Acumulado/Semana	Promedio/día/cuy
1	259	306	47	47	6.7
2	306	379	73	119	8.5
3	379	466	88	207	9.9
4	466	532	65	272	9.7
5	532	616	84	356	10.2
6	616	703	87	443	10.5
7	703	771	68	511	10.4
8	771	841	70	582	10.4
9	841	888	47	628	10.0
10	888	955	67	695	9.9
Total			695		
Promedio					9.62



**Figura 3.3.** Ganancia de peso acumulado (g)/animal/10 semanas/tratamiento

El Figura 3.4. muestra con claridad que, en todos los casos, el incremento de peso está en función al tiempo de alimentación o la edad de los animales, tiene una tendencia lineal, es decir, para este periodo relativamente corto de engorde, a cada periodo de evaluación (semana) corresponde similar ganancia de peso.



**Figura 3.4.** Incremento de peso acumulado (g) para los 5 tratamientos

Como puede apreciarse en las Tablas mencionadas, se logró en promedio ganancias diarias de: 6.9, 10.0, 9.8, 10.4 y 9.6 g para los tratamientos del 1 al 5, respectivamente. La mayor ganancia diaria corresponde a los logrados por los cuyes del tratamiento T4, y el menor nivel de ganancia, para los cuyes del tratamiento T1.

### **3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

La eficiencia con la cual los animales han transformado los alimentos en ganancia de peso experimenta cambios a lo largo del periodo de alimentación. A menor edad, este índice de transformación es mas eficiente.

El uso de forraje como única fuente de alimentación tratamiento (T1), o acompañado de mayor proporción tratamiento (T2) de este cuando es acompañado de concentrado ocasiona menor eficiencia en dicha transformación, situación atribuible a la mayor proporción de fibra en la ración.

En efecto, al Análisis de varianza y a la Prueba de Tuckey( Anexo 3: Tabla A-10, Tabla A-11) se determinó diferencia altamente significativa para los tratamintos y que el mejor índice de conversión alimenticia se dio en cuyes alimentados con proporción de forraje al 15 % de su peso vivo (T3) seguido por el T2 y T5.

En las Tablas 3.11. al 3.15. se muestran los índices de conversión durante todo el tiempo de evaluación (10 semanas); así mismo se aprecian valores calculados para la conversión alimenticia semanal para cuyes de los cinco tratamientos los mismos que muestran aumento gradual, teniendo valores que oscilan de: 3.6 a 6.2 (T1); 3.6 a 5.3 (T2); 2.8 a 4.8 (T3); 3.2 a 4.7 (T4) y 3.5 a 4.8 (T5) para los tratamientos 1 al 5 respectivamente. Así mismo, al finalizar la etapa experimental se obtuvo conversiones alimenticias por tratamiento de: 6.2 (T1); 5.3 (T2); 4.5 (T3); 4.7 (T4) y 4.8 (T5) en el mismo orden de tratamientos.

Callañaupa (2001), reporta valores similares, para condiciones de alimentación similar al del presente estudio, dicha investigadora reporta valores de 6.6; 4.1; 3.8 y 3.1 para cuyes alimentados con forraje solo, forraje con dos niveles restrinfgidos de forraje más concentrado y únicamente concentrado, respectivamente.

Ochante (2013), al evaluar el efecto compensatorio y alimentando con forraje restringido a 25% de peso corporal complementado con concentrado en el proceso de engorde en cuyes machos de raza Perú en un periodo de diez semanas reporta índices de conversión alimenticia de 7.2, 6.1, 5.2, 5.9, para periodos variantes de restricción de concentrado, valores que muestran menor eficiencia de los cuyes en el aprovechamiento del alimento.

**Tabla 3.11.** Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 1

TRATAMIENTO 1

Semana	Incremento de peso acumulado (g)	Consumo de alimento (g M.S)	Conversión alimenticia
1	35	125.0	3.6
2	97	410.5	4.2
3	153	723.7	4.7
4	200	1035.5	5.2
5	237	1345.1	5.7
6	296	1658.1	5.6
7	345	1980.5	5.7
8	400	2339.3	5.9
9	473	2736.4	5.8
10	505	3140.4	6.2

**Tabla 3.12.** Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 2

TRATAMIENTO 2

Semana	Incremento de peso acumulado (g)	Consumo de alimento (g M.S)	Conversión alimenticia
1	49	177.1	3.6
2	128	456.8	3.6
3	213	777.2	3.7
4	286	1102.6	3.9
5	363	1486.7	4.1
6	452	1890.5	4.2
7	520	2324.1	4.5
8	598	2816.3	4.7
9	676	3317.3	4.9
10	729	3840.8	5.3

**Tabla 3.13.** Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 3

## TRATAMIENTO 3

Semana	Incremento de peso acumulado (g)	Consumo de alimento (g M.S)	Conversión alimenticia
1	54	150.4	2.8
2	132	360.3	2.7
3	200	604.8	3.0
4	275	868.2	3.2
5	351	1175.6	3.3
6	442	1514.6	3.4
7	507	1879.9	3.7
8	584	2293.1	3.9
9	657	2697.7	4.1
10	710	3130.5	4.4

**Tabla 3.14.** Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 4

## TRATAMIENTO 4

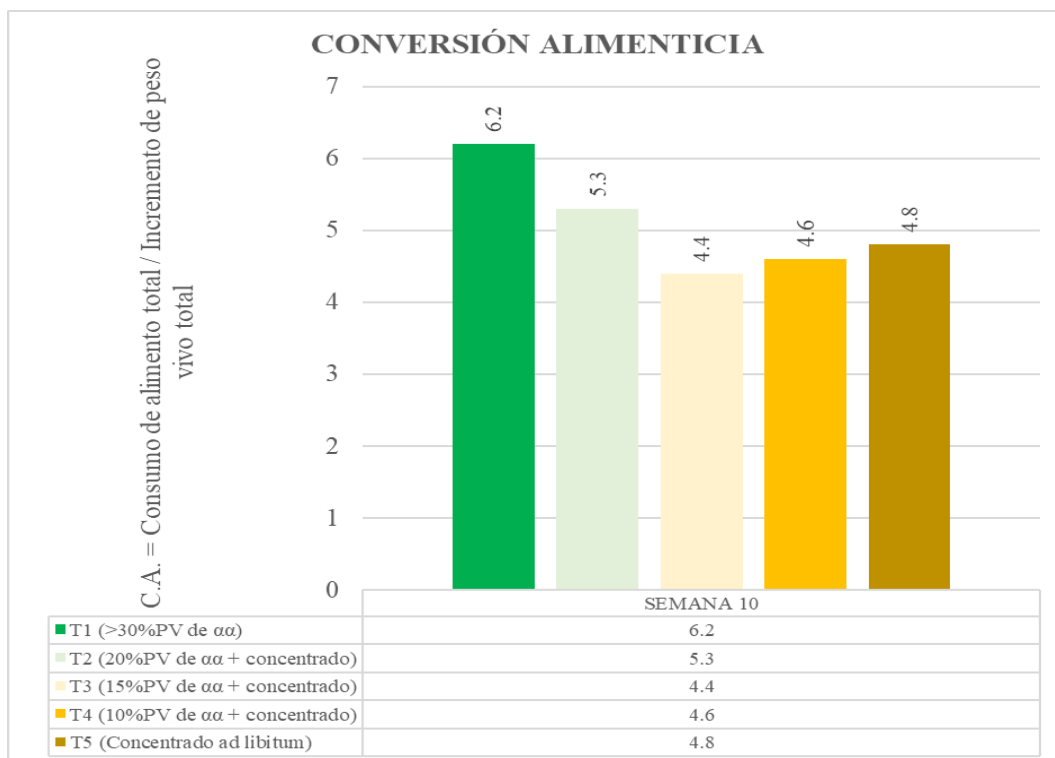
Semana	Incremento de peso acumulado (g)	Consumo de alimento (M.S)	Conversión alimenticia
1	53	171.8	3.2
2	136	395.4	2.9
3	210	649.6	3.1
4	291	952.3	3.3
5	378	1304.8	3.5
6	474	1708.5	3.6
7	550	2139.2	3.9
8	635	2594.7	4.1
9	713	3051.9	4.3
10	753	3490.7	4.6

**Tabla 3.15.** Conversión alimenticia en cuyes del Tratamiento 5

## TRATAMIENTO 5

Semana	Incremento de peso acumulado (g)	Consumo de alimento (M.S)	Conversión alimenticia
1	47	162.3	3.5
2	119	370.6	3.1
3	207	650.8	3.1
4	272	970.6	3.6
5	356	1333.4	3.7
6	443	1692.5	3.8
7	511	2063.9	4.0
8	582	2474.9	4.3
9	628	2880.2	4.6
10	695	3307.3	4.8





**Figura 3.5.** Conversión alimenticia/animal/tratamiento en la décima semana

Torres (2017), utilizando niveles de alfalfa (10, 15, 20 y 25 % del PV) más alimento balanceado reporta conversiones alimenticias de: T1=3.95, T2=3.93, T3=3.91 y T4=3.88; resultados superiores al del presente estudio atribuible al factor genético en los estudios referidos.

Al Análisis de varianza, (Anexo 3: Tabla A-10), se ha determinado diferencia altamente significativa para los tratamientos, significa que, el tipo de ración influye sobre el índice de conversión alimenticia. La ligera diferencia de peso inicial en los distintos grupos conformados en cada uno de los tratamientos no ha influido sobre esta variable.

Mediante la Prueba de Tuckey (Anexo 3: Tabla A-11), se muestra que los animales alimentados con alfalfa al 15% PV (T3), transforman sus alimentos en ganancia de peso con mayor eficiencia en comparación al resto.

### 3.4. RENDIMIENTO DE CANAL

Los resultados para tres formas de presentación de la canal se detallan en la Tabla 3.16.

**Tabla 3.16.** Peso (g) y rendimiento de canal (%) en tres formas evaluadas

Tratamientos	Peso vivo (g)	A		B		C	
		Peso de cabeza+ patas+ riñón (g)	Rendimiento de canal (%)	Peso de cuerpo +riñón sin cabeza sin patas (g)	Rendimiento de canal (%)	Peso de cuerpo + riñón sin cabeza sin patas; después de 24 horas de oreado (g)	Rendimiento de canal (%)
T1	983	673	68.5	552	56.2	538	54.7
T2	978	698	71.4	576	58.9	561	57.4
T3	973	690	70.9	576	59.2	561	57.7
T4	1060	755	71.2	623	58.8	608	57.4
T5	1066	806	75.6	621	58.3	607	56.9

En todos los casos, el peso corporal al final del ensayo fue superior al peso mínimo de comercialización, mas aún para los cuyes del tratamiento con mayor nivel de restricción de forraje (T4); con la diferencia que, para los cuyes alimentados únicamente con forraje (T1), fue necesario prolongar el periodo de alimentación durante cuatro semanas adicionales.

El peso y rendimiento de canal fue evaluado teniendo en cuenta las costumbres regionales y la tendencia actual de presentación de la canal. En la región, está muy difundida la comercialización de canal de cuyes incluyendo la cabeza, las patitas y las vísceras rojas comestibles (hígado, corazón, pulmones, y riñones), a diferencia, la tendencia actual es a la presentación de la canal excluyendo estas partes con excepción de los riñones como ocurre con la canal en otras especies animales domésticos.

Como puede apreciarse, existe diferencia marcada en el peso y rendimiento entre estas dos formas de presentación, respuesta que era de esperar. A mayor peso corporal al momento de sacrificio corresponde mayor peso de la canal, sin embargo, el rendimiento porcentual de la canal resulta estadísticamente similar para los diferentes tratamientos, es decir, las raciones estudiadas no han influido sobre posible variación en el rendimiento de la canal.

Escalante (2018), al incluir microorganismos eficientes en la ración alimenticia del cuy reporta rendimientos de carcasa para el caso I de: 72; 75; 75; 72 y 72% resultados de carcasa conformados por: cabeza, patas y órganos rojos. Por otro lado el caso II, sin cabeza, sin patas y sin vísceras comestibles, reportan rendimientos de carcasa de: 52;

56; 56; 55 y 53%, resultados en un periodo de 70 días de evaluación. Así mismo realizando una comparación con nuestros resultados a los 71 días observamos para ambos casos (caso I y II) que éstos se encuentran dentro de nuestros rangos.

Por otro lado Solier (2016), reporta rendimientos de carcasa de: 68.8; 68.8; 71.4 y 71.6%, investigación realizado en 8 semanas dónde se incluye cabeza y patas.

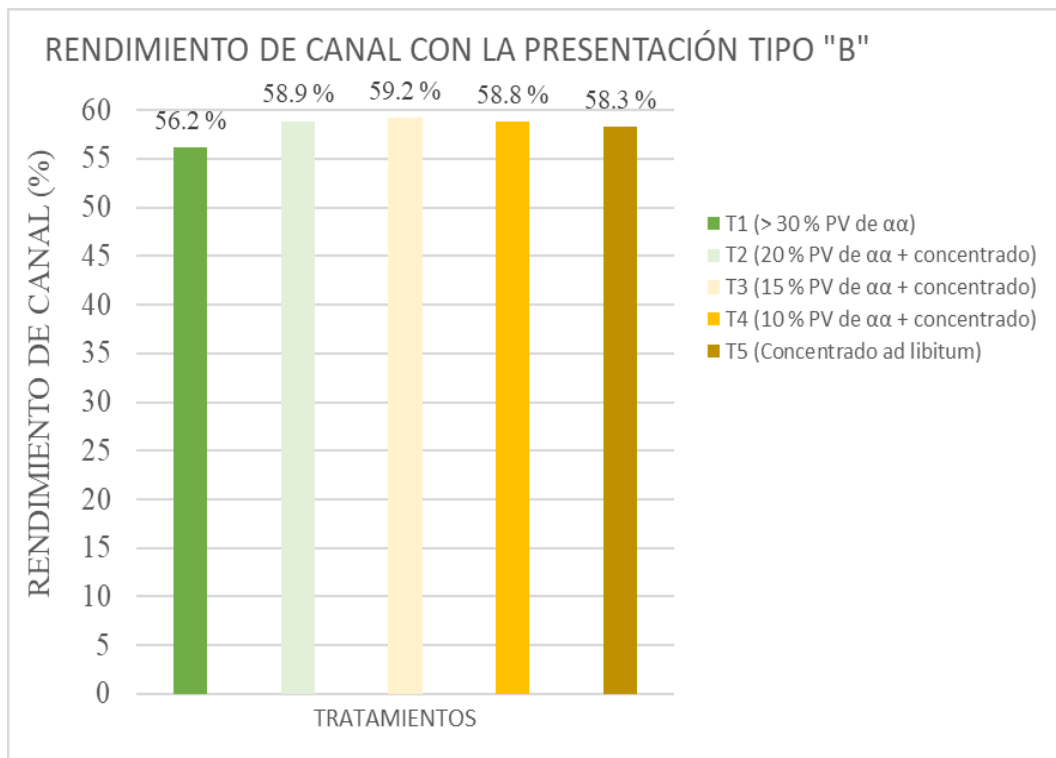
En la evaluación de rendimiento de canal sin la inclusión de la cabeza, las patitas y vísceras rojas comestibles, resulta estadísticamente inferior a la primera modalidad; esta diferencia se encuentra aproximadamente entre 12 y 13% menos, resultado similar al determinado por Escobar y Espinoza (2016).

Cuando se evalúa el rendimiento de canal sin la inclusión de la cabeza y las patitas, que varía entre 56,2 y 59,2%, son estadísticamente similares entre sí; y son similares al los reportes de Escobar (2019), quien al beneficiar a las 11, 13, 15 y 17 semanas de edad logra rendimientos de canal de 53,6; 54,1; 53,4 y 53,1 %.

Torres (2017), utilizando niveles de alfalfa (10,15,20 y 25 % del PV) más alimento balanceado reporta porcentajes de rendimientos de carcasa de:70.7; 72.0; 73.0 y 74.1 %. Bedriñana (2016), al utilizar niveles crecientes de forraje tratado en la ración de cuyes reporta rendimientos de carcasa de: 68.5; 69.1; 71.1 y 70.1 %; ambos autores para el rendimiento de carcasa incluyeron la cabeza y las patas resultados porcentuales parecidos al nuestro mismos que son plasmados en la tabla 3.16 columna A.

Por otro lado se ha evaluado el rendimiento de canal (sin cabeza y patitas) después de 24 horas de sacrificio (canal oreado). Como puede apreciarse, el rendimiento de canal oreado disminuye ligeramente producto de la pérdida de humedad entre 14 y 15 g.

Al realizar el Análisis de varianza (Anexo 4: Tabla A-14), para el rendimiento de canal se puede observar que no existe diferencia significativa a nivel de bloques ni de tratamientos, es decir, el rendimiento de carcasa no está influenciada por las diferentes raciones utilizadas en la alimentación de cuyes.



**Figura 3.6.** Rendimiento de canal/animal/tratamiento (presentación en tipo “B” Tabla 3.16)

El Figura 3.6 muestra que el tratamiento T3 (Cuyes alimentados con alfalfa verde al 15 % de su peso vivo + concentrado comercial *ad libitum* + agua) es ligeramente superior al resto, pero estadísticamente son iguales con referencia al rendimiento de canal, así mismo el Figura muestra que el menor valor corresponde al tratamiento T1 (56.2 %).

### 3.5. CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua promedio de un cuy en cada tratamiento se detalla en la Tabla 3.17. En esta puede apreciarse que a medida que transcurre el tiempo, los cuyes resultan consumiendo mayor cantidad de líquido.

**Tabla 3.17.** Consumo semanal de agua / cuy en los 5 tratamientos (ml)

SEMANAS	T1	T2	T3	T4	T5
1	27	111	146	216	357
2	34	173	187	267	457
3	32	196	199	278	508
4	47	207	220	300	536
5	105	300	286	398	655
6	134	343	304	416	678
7	99	328	291	420	701
8	61	269	262	412	712
9	88	328	331	430	707
10	98	354	358	426	784
Total	725	2609	2584	3563	6095
Promedio por día	10.2	36.7	36.4	50.2	85.8

Los animales alimentados únicamente con forraje (T1) son los que han consumido menor cantidad de agua potable, resultado que podría atribuirse a la ingesta de cantidades mayores de líquido en el forraje. Por otro lado, existe cierta similitud en los tratamientos T2 (2609) y T3 (2584 ml) debido a que ambos estuvieron sujetos a una ración de alfalfa + concentrado + agua con la diferencia porcentual de 5% de alfalfa. Así mismo el tratamiento T4 muestra valores de consumo de agua total de 3563 ml.

Como puede observarse, los animales que en su ración recibieron únicamente concentrado T5 (ración seca) resultaron consumiendo mayor cantidad de líquido (6095 ml).

Escalante (2018), llevando a cabo la inclusión de microorganismos eficientes dentro del balanceado y suministrando alfalfa en un 10 % de su peso vivo reporta un consumo total de agua en los 5 tratamientos de: 3688; 3525; 3449; 3342 y 3353 ml, resultado similar al determinado en el presente estudio.

Por otro lado en el presente trabajo de investigación Tabla 3.17. se aprecia que el consumo promedio por día por animal para cada tratamiento es de: 10.2 (T1); 36.7 (T2); 36.4 (T3); 50.2 (T4) y 85.8 (T5) ml; comparando los resultados obtenidos por Escalante (2018), quien reporta consumos de agua promedio por día por animal de: 52.7, 50.4, 49.3, 47.7 y 47.9 ml, resultan similares en relación al tipo de ración.

Al Análisis de varianza (Anexo 5: Tabla A-18), para el consumo de agua se observa que no existe diferencia significativa a nivel de bloques pero sí a nivel de tratamientos. La Prueba de contraste de Tuckey(Anexo 5: Tabla A-19), muestra que los cuyes del Tratamiento (T5), resultan consumiendo mayor cantidad de agua que los cuyes de los otros tratamientos, resultado que era de esperar, toda vez que, la ración de éstos, en promedio sólo contenían 10% de agua, contenido muy por debajo al contenido de humedad de un forraje fresco. A mayor proporción de forraje en la ración comprende menor consumo de agua líquida.

### 3.6. COSTO DE ALIMENTACIÓN

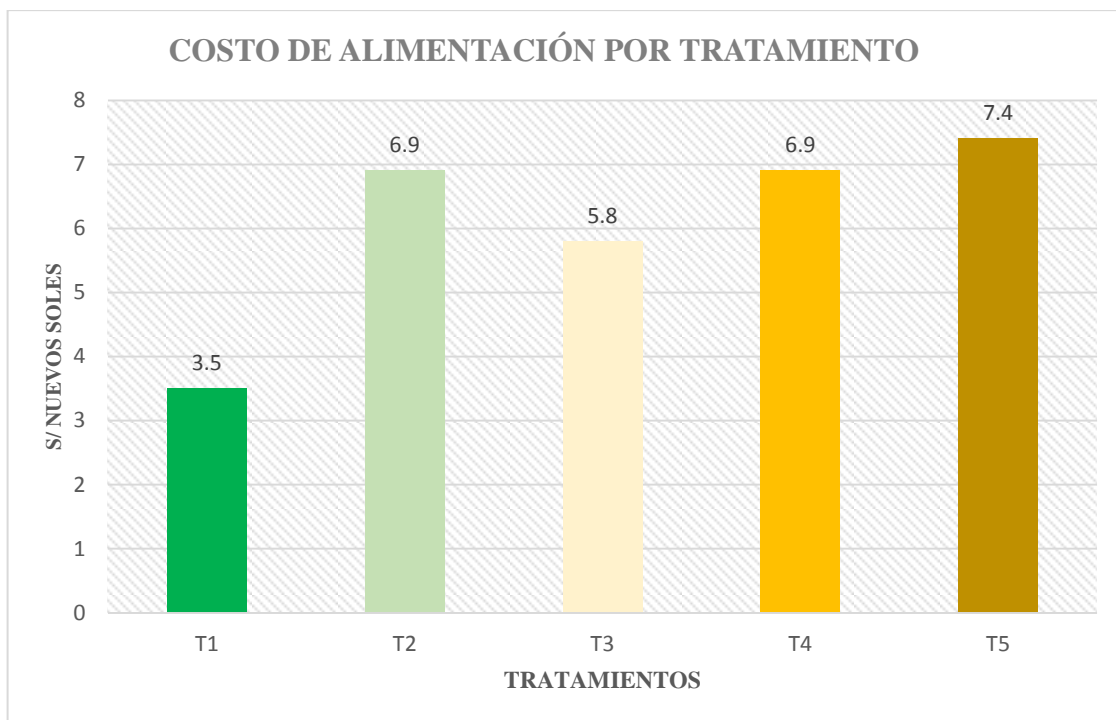
En base a informaciones se estima que el costo de 1 kg de heno de alfalfa para las condiciones del Programa de Pastos es de s/. 0.20 y 1 kg de concentrado comercial es de S/ 1.95 nuevos soles.

**Tabla 3.18.** Costo de alimentación por tratamiento

Tratamiento	Peso Inicial	Peso Final	Consumo de concentrado (Kg)	Consumo de alfalfa en verde (Kg)	Costo del concentrado (Kg)	Costo de alfalfa /(Kg)	Costo de alimentación /animal (S/)
T1	247	753	0.0	17.4	0.0	0.20	3.5
T2	257	986	2.7	8.0	1.95	0.20	6.9
T3	225	935	2.4	5.7	1.95	0.20	5.8
T4	239	992	3.1	4.1	1.95	0.20	6.9
T5	259	955	3.8	0.0	1.95	0.0	7.4

Los costos de alimentación de la presente investigación en función a cada tratamiento se encuentra plasmados en la Tabla 3.18.; a ello se debe aclarar que el costo de un kilogramo de concentrado comercial es fijo (S/ 1.95 nuevos soles) mientras que el costo de un kilogramo de alfalfa verde es variable debido a que esta se encuentra en función a la época del año.

Al asignar precio fijo al concentrado comercial (S/ 1.95 nuevos soles) y a la alfalfa verde (S/ 0.20 nuevos soles ) se obtiene costos por alimentación de: S/ 3.5 ; 6.9; 5.8; 6.9 y 7.4 nuevos soles para los cinco tratamientos respectivamente.



**Figura 3.7.** Costo de alimentación/animal/tratamiento/10 semanas de evaluación

Escalante (2018), al incluir microorganismos eficientes en la ración del cuy logra menores costo de alimentación: S/ 5.7; 5.7; 5.6; 5.4 y 5.3 nuevos soles; tales resultados podrían deberse al precio del balanceado que ésta utilizó ( S/ 1.5 nuevos soles / Kg ).

Al respecto Vila (2014), reporta gastos por alimentación de: S/ 5.02; 3.96 y 4.21 nuevos soles, en la cual también utiliza el concentrado cogorno dentro de las raciones alimenticias de sus tratamientos y por otro lado asigna precios de S/ 1.88 nuevos soles para 1 kg de concentrado cogorno y S/ 0.24 nuevos soles para 1 kg de alfalfa. Así mismo debemos mencionar que nuestros tratamientos tuvieron niveles decrecientes de alfalfa (>30%,20%,15%,10%,0%PV) caso contrario al comparado ya que este tuvo en sus tres tratamientos cantidades fijas de alfalfa en un 10% de su peso vivo, teniendo como resultado un menor consumo y a esto suma las dos semanas de diferencia.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones y el desarrollo experimental del presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los cuyes alimentados con ración mixta con mayor nivel de forraje (20%) (T2) resultan consumiendo mayor cantidad de alimento; no encontrándose diferencia estadística en el nivel de consumo en grupos de animales a los cuales se les ofreció forraje más concentrado en niveles menores de 20% de forraje fresco.
2. La mayor ganancia de peso corporal que se ha obtenido corresponde a los cuyes alimentados con forraje al 10% del PV más concentrado (T4). La alimentación de cuyes únicamente con forraje (T1) prolonga el proceso de engorde en cuatro semanas, en comparación a aquellos alimentados con concentrado más diferentes niveles de forraje fresco (T2), (T3), (T4). Para las condiciones de alimentación solo a base de concentrado (T5), es posible engordar con ración única consistente en concentrado siempre que aporte vitamina C como el utilizado en este experimento.
3. El peso de la canal guarda relación directa al peso vivo, y el rendimiento de éste resultó estadísticamente similar en los cinco grupos de cuyes y sobre el (peso de la canal) no hay evidencia que la presencia de forraje en diferentes proporciones ejerza influencia.



## **RECOMENDACIONES**

1. Continuar con estudios similares tendientes a la determinación del rendimiento de canal libre de componentes como la cabeza, las patitas y vísceras, que podrían aplicarse atendiendo a la demanda del mercado internacional.
2. Investigar fuentes naturales de vitamina C y su uso en mezclas económicamente razonables a fin de prescindir del forraje fresco, considerando que muchas familias crían el cuy en sus hogares adquiriendo forraje en los mercados locales, condición que eleva significativamente el costo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Puñero, Y. (2008). Diferentes Sistemas de Alimentación en Cuyes ( *Cavia porcellus*) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la selva central. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. Obtenido de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2889/Acosta%20Pu%C3%20B1ero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguilar Rengifo, G. (2009). Diagnóstico situacional de la crianza de cuyes en el distrito de Santa Cruz, Cajamarca. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Obtenido de: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/709/Aguilar\\_rg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/709/Aguilar_rg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Aliaga, L. (1998). Crianza de cuyes. Lima: INIA. Serie de Informes Técnicos.
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caycedo, A. (2009). Producción de Cuyes. Lima, Perú: Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Bardales Sarmiento, H. (2013). "Evaluación de tres niveles de Faique (*Acacia macracantha*) como parte de la ración total en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*)". (Para optar el Título profesional de Médico Veterinario). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/440/T%20L02%20B245%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bedriñana Carrasco, J. (2016). Niveles crecientes de forraje tratado en raciones de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde evaluando su rendimiento productivo-Ayacucho, 2760 m.s.n.m. (Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Caballero, N. 1992. Nutrición y alimentación de animales domésticos. Lima, Perú, p 54,71.
- Callañaupa Pillaca, B. (2001). Niveles de Sustitución de Alfalfa por Concentrado Comercial "Cogorno" en la Alimentación de Cuyes Machos Mejorados de Recría. INIA-Canaán 2750 m.s.n.m. Ayacucho. (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.

- Carbajal Chávez, C. (2015). "Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para Cuyes (*Cavia porcellus*) en acabado en el Valle del Mantaro". (Trabajo monografico presentado para optar el titulo de Ingeniero Zootecnista Modalidad de exámen profesional). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de:  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1858/L02.C263-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chauca De Zaldivar, L. (1997). Producción de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Lima: Roma. Obtenido de:  
[https://books.google.com.pe/books?id=VxLVzsZ5HWcC&pg=PA37&dq=cavia+porcellus+clasificaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiN77ON\\_KvIAhXst1kKHbl\\_BMkQ6AEIJzAA#v=onepage&q=cavia%20porcellus%20clasificaci%C3%B3n&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=VxLVzsZ5HWcC&pg=PA37&dq=cavia+porcellus+clasificaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiN77ON_KvIAhXst1kKHbl_BMkQ6AEIJzAA#v=onepage&q=cavia%20porcellus%20clasificaci%C3%B3n&f=false)
- Chauca de Zaldívar, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO Producción y sanidad animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, 1997, Lima, Perú. Obtenido de [http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion\\_cuyes.pdf](http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf)
- Cisneros De la Cruz R. (2017). Suplementación de bloques nutricionales en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*Cavia porcellus*) de linea Perú-Ayacucho 2750 msnm. (Tesis para obtar el Título profesional de Médico Veterinario). Universida Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Collado Benites, K. (2016). Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post desdete de la raza Perú, con tres tipos de alimento-balanceado-mixta-testigo(alfalfa) en Abancay. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay, Apurimac, Perú. Obtenido de:  
<http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/34/Tesis-%20Ganancias%20de%20peso%20en%20cuyes%20machos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Condor Chuco, Y. , & Pucuhuaranga Cabanilla, P. (2009). "Estudio técnico económico para la implementación de una granja comercial dedicada a la crianza y beneficio del Cuy (*Cavia porcellus*) en el distrito de Junín". (Tesis presentado para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Junín, Perú.

- Condori Apaza, R. (2014). "Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de Cuyes (*Cavia porcellus*) con exclusión de forrajes". (Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de:  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2371/L02-C655-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Conga Morales, E. (1987). Determinación de la curva de crecimiento, consumo y costo de la alimentación en cuyes mejorados machos y hembras alimentados con forraje y forraje más concentrado en Wayllapampa, 2450 m.s.n.m. Ayacucho. (Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Córdova Crisanto, R. (2019). Efecto de la suplementación de vitamina C oral en cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos a reducción del espacio vital sobre los parámetros productivos. (Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, Obtenido de:  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16891/Cordova\\_cr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16891/Cordova_cr.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Dávila Cueva, V. (2016). Uso de dos tipos de comederos en cuyes (*Cavia porcellus* L.) en las fases de crecimiento y acabado – Tingo María. (tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. Obtenido de:  
<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1196>
- Escalante Taipe L. (2018). Respuesta nutricional de cuyes (*Cavia porcellus*) a la inclusión de microorganismos eficientes en la ración alimenticia, Ayacucho 2760 msnm. (Tesis para optar el Título profesional de Ingeniera Agrónoma). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Ecobar Ramírez F. (2019) Influencia de la edad de beneficio en el rendimiento de carcasa y masa muscular en cuyes machos de recría (*Cavia porcellus*). Tesis de doctorado en Ciencias Agropecuarias. UNH.
- Escobar, R. F., & Callañahupa, P. B. (XVII) (2002). Sustitución de forraje verde por concentrado cogorno en la alimentación de cuyes. Agroenfoques, Ed. 132, 75-79.

- Escobar, R. F., & Espinoza (2016). Niveles crecientes de harina de sangre en la alimentación de cuyes de recría. Informe de investigación-Programa de investigación en Pastos y Ganadería UNSCH.
- Flórez Delgado, D. (16 de Enero del 2015 de Enero-Julio de 2015). La alfalfa (*Medicago sativa*):. CONEXAGRO JDC, 5, pp. 27-43. Obtenido de:  
File:///C:/Users/User/Downloads/520-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1618-1-10-20181126.pdf
- Gómez, B. y Vergara, V. (1993). Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso nacional de capacitación en crianza familiar.
- SINIA (2016). Curso Virtual: Producción de Cuyes. Obtenido de:  
<http://www.inia.gob.pe/category/curso-virtual/>
- Llantoy Mallqui, H. (2017). Fortalecimiento de capacidades para la crianza tecnificada de cuyes en las comunidades campesinas de la Región Lima. (Trabajo MonoFigura para optar el Título de Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de:  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3175/L01-L43-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- López Moposita, R. (2016). "Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú". (Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar por el Título de Médico Vetrinario Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Cevallos, Ecuador. Obtenido de:  
<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>
- Machaca Vargas I. (2017). "Influencia de la vitamina "C" sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en Ichu-Puno" (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Obtenido de:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6570/Machaca\\_Vargas\\_Iris\\_Yudy.pdf?sequence=1](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6570/Machaca_Vargas_Iris_Yudy.pdf?sequence=1)
- Mamani Belizario, R. (2016). Efecto de la frecuencia y altura de corte en la producción de Alfalfa (*Medicago sativa l.*) en dos tipos de suelo en Coata-Puno. (Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Obtenido de:

[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3966/Mamani\\_Belizario\\_Rene\\_Ernesto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3966/Mamani_Belizario_Rene_Ernesto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martínez Mallqui, Y. (2013). Evaluación de tres concentrados para el crecimiento y engorde de cuyes en la granja Palomino a 2750 m.s.n.m. Ayacucho. (Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Veterinaria). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.

Martínez Tusco, L. (2016). Efecto de la aplicación de diferentes niveles de vitamina "C" sintética (ascorbil), en cuyes mejorados para la etapa de gestación y lactación en la E.E. de Patacamaya. (Tesis de grado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Obtenido de:

<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/10329/T-2314.pdf?sequence=1>

Moreno, R.A. 1989. El cuy. 2a ed. Lima, UNA La Molina. 128 págs.

Mullo Guaminga, L. (2009). "Aplicación de promotor natural de crecimiento (Sel-Plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento-engorde y gestación-lactancia". (Tesis de Grado Previa la obtención del Título de Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Obtenido de:

<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1326/1/17T0925.pdf>

NRC. (1995). Requerimientos Nutricionales para animales de laboratorio: Cuyes (Vol. IV). Washington, DC., USA: .

Obando Montenegro, A., & Benavides Aguirre, M. (2014). Evaluación de la harina de epitelio ruminal como suplemento del pasto Kikuyo(*Pennisetum clandestinum*) al primer parto en la fase reproductiva de Cuyes (*Cavia porcellus*). (Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Zootecnista). Universidad de Nariño, Nariño, Colombia. Obtenido de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/89515.pdf>

Ochante Pablo, R. (2013). Efecto compensatorio en el proceso de engorde en cuyes machos de raza Perú-Ayacucho 2750 m.s.n.m (Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Veterinaria). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.

Palomino Mendoza, R. (2002). Crianza y Comercialización de Cuyes. Lima, Perú: RIPALME.

- Pino Acosta, E. (2003). Evaluación de dos niveles de Tawi frente al concentrado comercial cogorno en cuyes gestantes en el centro experimental de Pampa del Arco a 2750 m.s.n.m.-Ayacucho, 2003. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Robles Kajatt, G. (2018). Reemplazo de la alfalfa en verde por forraje hidropónico de cebada en la alimentación de cuyes mejorados en crecimiento a 2750 m.s.n.m.-INIA Ayacucho. (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Salinas M., 2002. Crianza y comercialización de cuyes. Edición Ripalme. Volumen 1, primera edición. Lima – Perú.
- Sarria, J., 2005. Producción comercial de cuyes. 4a edición. M.V Publicaciones - UNALM. Perú.
- Sandoval Alarcón, H. (2013). “Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento”. (Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Cevallos, Ecuador. Obtenido de: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5224/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20%282%29%20-CD%20171.pdf>
- Solier Molina, L. (2016). Niveles crecientes de harina de hígado comisado en los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde. Ayacucho-2015. (Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinaria). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Soriano Ortega, S. (2003). Importancia del Cultivo de Alfalfa (*Medicago sativa L.*) en el Estado de Baja California Sur. (Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Producción). Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Buenavista, Santillo, Coahuila, México. Obtenido de: [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1257/importancia%20del%20cultivo%20de%20la%20alfalfa%20\(mdicago%20sativa%20l.\)%20en%20el%20estado%20de%20baja%20california%20sur.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1257/importancia%20del%20cultivo%20de%20la%20alfalfa%20(mdicago%20sativa%20l.)%20en%20el%20estado%20de%20baja%20california%20sur.pdf?sequence=1)
- Torres Anccasi, E. (2017). Niveles de alfalfa en el rendimiento productivo en el engorde de cuyes mejorados Wayllapampa a 2475 m.s.n.m. (Tesis para optar el Título

Profesional de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.

Valenzuela Rocha, R. (2015). "Determinación de la digestibilidad y energía digestible del Forraje seco de mucuna (*Stizolobium deeringianum*) en Cuyes". (Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2139/L51-V34T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vergara V. (2008). Simposio Avances sobre producción de cuyes en el Perú. En XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). La Molina UNALM. Lima-Perú.

Vila Condori, J. (2014). Inclusión del suero de leche en la alimentación de cuyes machos de recría (*Cavia porcellus*) y su evaluación en el engorde Ayacucho 2760 m.s.n.m. (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.



# ANEXOS

**Anexo 1.** Análisis de varianza del consumo acumulado en materia seca (g)

Tabla A-1. Consumo acumulado en materia seca por tratamiento y bloques (g.), tiempo de evaluación 71 días

BLOQUE	TRATAMIENTO					Bloque total
	>30%	20%	15%	10%	0%	
I	2997.1	3939.2	2921.8	3438.2	3288.9	16585.2
II	3249.1	3877.1	2904.1	3534.7	3418.9	16983.9
III	3175.1	3706.0	3565.7	3499.3	3214.1	17160.3
Total	9421.3	11522.3	9391.6	10472.2	9921.9	50729.3
Promedio	3140.4	3840.8	3130.5	3490.7	3307.3	3382.0

Tabla A-2. Análisis de varianza del consumo acumulado en materia seca (g.) a los 71 días de evaluación

F d V	GL	SC	CM	FC	Ft		
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	
BLOQUE	2	34714.3	17357.2	0.41	4.46	8.65	NS
TRATAMIENTO	4	1048379.2	262094.7993	6.19	3.84	7.01	*
ERROR	8	338503.9	42313.0				
TOTAL	14	1421597.4					

CV= 6%

Tabla A-3. Prueba de contraste de Tukey del consumo acumulado en materia seca.

Alfa=0.05 DMS=580.2

TRATAMIENTO	MEDIAS		
T2= 20%	3840.8	A	
T4= 10%	3490.7	A	B
T5= 0%	3307.3	A	B
T1= >30%	3140.4		B
T3= 15%	3130.5		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05)

Tabla A-4. Prueba de contraste de Tukey del consumo acumulado en materia seca.

Alfa=0.05 DMS=371.7

BLOQUE	MEDIAS	
III	3432.04	A
II	3396.78	A
I	3317.04	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05)

**Anexo 2.** Análisis de varianza de ganancia de peso acumulado en (g)

Tabla A-5. Ganancia de peso acumulado por tratamiento y bloques, tiempo de evaluación 71 días

BLOQUE	TRATAMIENTO					Bloque total
	>30%	20%	15%	10%	0%	
I	501	797	720	678	741	3437
II	515	687	579	818	720	3319
III	500	704	831	764	625	3424
Total	1516	2188	2130	2260	2086	10180
Promedio	505	729	710	753	695	679

Tabla A-6. Análisis de varianza de la ganancia de peso acumulado (g.) a los 71 días de evaluación

F d V	GL	SC	CM	FC	Ft		
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	
BLOQUE	2	1675	837	0.12	4.46	8.65	NS
TRATAMIENTO	4	118338.6667	29585	4.30	3.84	7.01	*
ERROR	8	54992	6874				
TOTAL	14	175005					

CV= 12%

Tabla A-7. Prueba de contraste de Tukey del peso acumulado (g.). Alfa=0.05  
DMS=233.8

TRATAMIENTO	MEDIAS		
T4= 10%	753	A	
T2= 20%	729	A	B
T3= 15%	710	A	B
T5= 0%	695	A	B
T1= >30%	505		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05)

Tabla A-8. Prueba de contraste de Tukey del peso acumulado (g.). Alfa=0.05  
DMS=149.8

BLOQUE	MEDIAS	
I	687.4	A
III	684.8	A
II	663.8	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05)

**Anexo 3.** Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia

Tabla A-9. Índice de conversión alimenticia por tratamiento y bloques, tiempo de evaluación 71 días

BLOQUE	TRATAMIENTO					Bloque total
	>30%	20%	15%	10%	0%	
I	5.98	4.94	4.06	5.07	4.44	24.49
II	6.31	5.64	5.02	4.32	4.75	26.04
III	6.35	5.26	4.29	4.58	5.14	25.63
Total	18.64	15.85	13.36	13.97	14.33	76.16
Promedio	6.21	5.28	4.45	4.66	4.78	5.08

Tabla A-10. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia, a los 70 días de evaluación

F d V	GL	SC	CM	FC	Ft		
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	
BLOQUE	2	0.26	0.13	0.92	4.46	8.65	NS
TRATAMIENTO	4	5.96	1.49	10.75	3.84	7.01	**
ERROR	8	1.11	0.14				
TOTAL	14	7.33					

CV= 7%

Tabla A-11. Prueba de contraste de Tukey del índice de conversión alimenticia.

Alfa=0.05 DMS=1.01

TRATAMIENTO	MEDIAS		
T1= >30%	6.2	A	
T2= 20%	5.3	A	B
T5= 0%	4.8		B
T4= 10%	4.7		B
T3= 15%	4.5		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05)

Tabla A-12. Prueba de contraste de Tukey del índice de conversión alimenticia.

Alfa=0.05 DMS=0.67

BLOQUE	MEDIAS	
II	5.2	A
III	5.1	A
I	4.9	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05)

**Anexo 4.** Análisis de varianza del rendimiento de canal (%)

Tabla A-13. Rendimiento de carcasa (columna B) (%) por tratamiento y bloques, tiempo de evaluación 71 días (T2, T3, T4, T5) y 99 días (T1)

BLOQUE	TRATAMIENTO					Bloque total
	>30%	20%	15%	10%	0%	
I	57	57	57	59	58	288
II	56	62	60	59	58	295
III	55	58	60	58	59	290
Total	168	177	177	176	175	873
Promedio	56.0	59.0	59.0	58.7	58.3	58.2

Tabla A-14. Análisis de varianza del rendimiento de carcasa (columna B) (%), a los 71 días de evaluación

F d V	GL	SC	CM	FC	Ft		
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	
BLOQUE	2	5.20	2.60	1.15	4.46	8.65	NS
TRATAMIENTO	4	19.07	4.77	2.10	3.84	7.01	NS
ERROR	8	18.13	2.27				
TOTAL	14	42.40					

CV= 3%

Tabla A-15. Prueba de contraste de Tukey del rendimiento de carcasa (columna B) (%).

Alfa=0.05 DMS=4.3

TRATAMIENTO	MEDIAS		
T3= 15%	59.00	A	
T2= 20%	59.00	A	
T4= 10%	58.67	A	
T5= 0%	58.33	A	
T1= >30%	56.00	A	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p>0.05$ )

Tabla A-16. Prueba de contraste de Tukey del rendimiento de carcasa (columna B) (%).

Alfa=0.05 DMS=2.7

BLOQUE	MEDIAS	
II	59.0	A
III	58.0	A
I	57.6	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p>0.05$ )

**Anexo 5. Análisis de varianza del consumo de agua (ml)**

Tabla A-17. Consumo de agua de 1cuy/día por tratamiento y bloques, tiempo de evaluación 71 días

BLOQUE	TRATAMIENTO					Bloque total
	>30%	20%	15%	10%	0%	
I	572	2625	2597	3565	5592	14950.00
II	733	2257	2402	3577	6580	15548.33
III	870	2945	2753	3545	6112	16225.00
Total	2175.00	7826.67	7751.67	10686.67	18283.33	46723.33
Promedio	725.00	2608.89	2583.89	3562.22	6094.44	3114.89

Tabla A-18. Análisis de varianza del consumo de agua a los 71 días de evaluación

F d V	GL	SC	CM	FC	Ft		
					F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	
BLOQUE	2	162767.04	81383.52	0.97	4.46	8.65	NS
TRATAMIENTO	4	45982272.96	11495568.24	137.14	3.84	7.01	**
ERROR	8	670568.15	83821.02				
TOTAL	14	46815608.15					

CV= 9.3%

Tabla A-19. Prueba de contraste de Tukey del consumo de agua (ml). Alfa=0.05

DMS=816.3

TRATAMIENTO	MEDIAS				
T5= 0%	6094.4	A			
T4= 10%	3562.2		B		
T2= 20%	2608.9			C	
T3= 15%	2583.9			C	
T1= >30%	725.0				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla A-20. Prueba de contraste de Tukey del consumo de agua (ml.). Alfa=0.05

DMS=523

BLOQUE	MEDIAS	
III	3245.00	A
II	3109.80	A
I	2990.20	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 6. Consumo de alimento seco

SEMANAS 1-14							
Tratamientos	Peso Vivo Inicial	Peso Vivo Final	Materia Seca Alfalfa = 0.18		Materia Seca Cogomo = 0.88		Consumo de Alimento en Materia Seca Total/Tratamientos/Semanas/ICuy (g)
			Forraje Verde Fresco Total/Semanas/ICuy	Concentrado Total/Semanas/ICuy	Alimento seco (MS) (g)		
					Forraje Verde Seco Total/Semanas/ICuy	Concentrado Seco Total/Semanas/ICuy	
T1R1	224	885	25634.0	0.0	4614.1	0.0	4614.1
T1R2	252	932	27436.7	0.0	4938.6	0.0	4938.6
T1R3	266	923	27087.7	0.0	4875.8	0.0	4875.8
<b>Promedio</b>	<b>247</b>	<b>913</b>	<b>26719.5</b>	<b>0.0</b>	<b>4809.5</b>	<b>0.0</b>	<b>4809.5</b>
<b>Suma</b>	<b>742</b>	<b>2740</b>	<b>80158.4</b>	<b>0.0</b>	<b>14428.5</b>	<b>0.0</b>	<b>14428.5</b>
El tratamiento 1 duró 14 semanas completas.							
T2R1	239	1036	8296.1	2779.4	1493.3	2445.9	3939.2
T2R2	273	960	8047.3	2759.8	1448.5	2428.6	3877.1
T2R3	259	963	7662.1	2644.1	1379.2	2326.8	3706.0
<b>Promedio</b>	<b>257</b>	<b>986</b>	<b>8001.8</b>	<b>2727.8</b>	<b>1440.3</b>	<b>2400.4</b>	<b>3840.8</b>
<b>Suma</b>	<b>771</b>	<b>2959</b>	<b>24005.5</b>	<b>8183.3</b>	<b>4321.0</b>	<b>7201.3</b>	<b>11522.3</b>
El tratamiento 2 duró 10 semanas completas.							
T3R1	214	934	5641.6	2166.3	1015.5	1906.3	2921.8
T3R2	254	833	5521.3	2170.7	993.8	1910.2	2904.1
T3R3	208	1039	5906.1	2843.9	1063.1	2502.6	3565.7
<b>Promedio</b>	<b>225</b>	<b>935</b>	<b>5689.7</b>	<b>2393.6</b>	<b>1024.1</b>	<b>2106.4</b>	<b>3130.5</b>
<b>Suma</b>	<b>676</b>	<b>2806</b>	<b>17069.0</b>	<b>7180.9</b>	<b>3072.4</b>	<b>6319.2</b>	<b>9391.6</b>
El tratamiento 3 duró 10 semanas completas.							
T4R1	288	966	4227.8	3042.3	761.0	2677.2	3438.2
T4R2	211	1029	4104.4	3177.2	738.8	2795.9	3534.7
T4R3	218	982	3875.7	3183.7	697.6	2801.7	3499.3
<b>Promedio</b>	<b>239</b>	<b>992</b>	<b>4069.3</b>	<b>3134.4</b>	<b>732.5</b>	<b>2758.3</b>	<b>3490.7</b>
<b>Suma</b>	<b>717</b>	<b>2977</b>	<b>12207.9</b>	<b>9403.2</b>	<b>2197.4</b>	<b>8274.8</b>	<b>10472.2</b>
El tratamiento 4 duró 10 semanas completas.							
T5R1	223	964	0.0	3737.4	0.0	3288.9	3288.9
T5R2	280	1000	0.0	3885.1	0.0	3418.9	3418.9
T5R3	275	900	0.0	3652.4	0.0	3214.1	3214.1
<b>Promedio</b>	<b>259</b>	<b>955</b>	<b>0.0</b>	<b>3758.3</b>	<b>0.0</b>	<b>3307.3</b>	<b>3307.3</b>
<b>Suma</b>	<b>778</b>	<b>2864</b>	<b>0.0</b>	<b>11274.9</b>	<b>0.0</b>	<b>9921.9</b>	<b>9921.9</b>
El tratamiento 5 duró 10 semanas completas.							

## Anexo 7. Panel fotográfico



Foto 01. Fabricación de las pozas



Foto 02. Acondicionamiento de las camas





Foto 03. Identificación de los gazapos a través de aretes



Foto 03. Colocación de aretes



Foto 05. Distribución de los gazapos en sus respectivas pozas



Foto 05. Pesado de la alfalfa



Foto 07. Medida de agua para su suministro



Foto 08. Pesado semanal del cuy



Foto 09. Pesado de residuos de alfalfa



Foto 10. Pesado del concentrado



Foto 11. Medición del residuo de agua de un día anterior



Foto 12. Obtención del porcentaje de materia seca



Foto 13. Sacrificio de los cuyes después de la etapa experimental



Foto 14. Sacrificio de los cuyes después de la etapa experimental



Foto 15. Pelado de cuyes



Foto 16. Pelado de cuyes



Foto 17. Pesado de cuy sin eviscerar

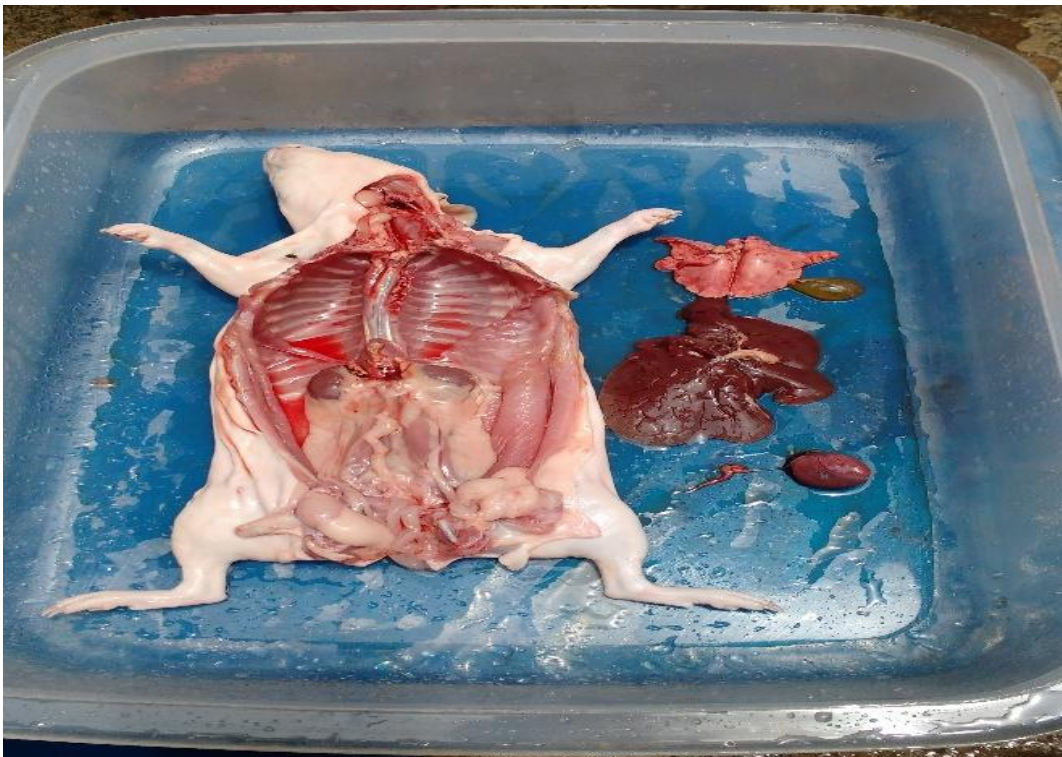


Foto 18. Pesado de cuy ya eviscerado





Foto 19. Pesado de cuyes eviscerado con cabeza más patas



Foto 20. Peso de canal eviscerado sin cabeza ni patas



**UNSCH**

FACULTAD DE CIENCIAS  
**AGRARIAS**

---

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias, deja constancia que el trabajo de tesis titulado;

**“Niveles decrecientes de alfalfa más concentrado comercial en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto en la performance productiva, Ayacucho 2760 msnm**

Autor : Marco Antonio Huayhua Quicaño

Asesor : Felipe Escobar Ramirez

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de 22 % de similitud.

Por lo que, de acuerdo al porcentaje establecido en el Artículo 13 del Reglamento de originalidad de trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, es procedente otorgar la Constancia de Originalidad.

Ayacucho, 27 de julio de 2022

---

**Ing. WALTER AUGUSTO MATEU MATED**

**Presidente de comisión**

# Niveles decrecientes de alfalfa más concentrado comercial en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto en la performance productiva, Ayacucho 2760 msnm

*por* Marco Antonio Huayhua Quicaño

---

**Fecha de entrega:** 27-jul-2022 10:36p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1876050122

**Nombre del archivo:** TESIS\_MARCO\_A.\_HUAYHUA\_QUICA\_O\_ok.docx (4.81M)

**Total de palabras:** 16666

**Total de caracteres:** 88801

# Niveles decrecientes de alfalfa más concentrado comercial en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto en la performance productiva, Ayacucho 2760 msnm

## INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://xdoc.mx">xdoc.mx</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://jdc.edu.co">jdc.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe">pgc-aulavirtual.inia.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%

9	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1 %
10	1library.co Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	redmujeres.org Fuente de Internet	1 %
13	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1 %
14	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	dspace.ueb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

21	<a href="https://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="https://repositorio.uaaan.mx:8080">repositorio.uaaan.mx:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
24	<a href="https://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="https://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="https://repositorio.unamba.edu.pe">repositorio.unamba.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="https://oa.upm.es">oa.upm.es</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="https://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="https://www.rmfmf.org.mx">www.rmfmf.org.mx</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Apagado