

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**NIVELES DE ALFALFA EN EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO
EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS
WAYLLAPAMPA A 2475 msnm**

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

**PRESENTADO POR:
EDU EDEN TORRES ANCCASI**

**AYACUCHO-PERÚ
2017**

DEDICATORIA

Con cariño y afecto a mis queridos padres: Isaac y Leonarda quienes con su amor, esfuerzo y sacrificio permitieron la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos(as) Jacob, Clever, Sheyla, Flor, Margaret, José y Blanca por su apoyo constante y formar parte de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater, fuente de sabiduría y enseñanza, por brindarme la oportunidad de lograr mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía y su plana docente quienes me brindaron los sabios conocimientos y enseñanzas durante mi formación profesional.

Al Administrador del Centro Experimental Wayllapampa, Ing. Juan Huallanca Calderón, por su constante apoyo práctico e inculcarme sus sabias experiencias y haberme permitido la conducción del presente trabajo de investigación en el galpón de Cuyes.

Mi sincero reconocimiento al Mg.Sc. Teodoro Espinoza Ochoa, por su asesoramiento, aporte y colaboración en la planificación, desarrollo y culminación del presente trabajo.

Asimismo, a los Ingenieros Dimas Quintanilla Melgar y Eduardo Robles García, por sus enseñanzas y apoyo constante hasta la culminación del presente trabajo.

A mis amigos que me brindaron su apoyo en la realización del presente trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Resumen	ix
INTRODUCCIÓN	1
 CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1. Descripción del cuy	3
1.2. Características del cuy	4
1.3. Descripción Zoológica	5
1.4. Importancia de la crianza	5
1.5. Distribución y dispersión actual	6
1.6. Población y Producción Nacional	7
1.7. Crianza	8
1.8. Anatomía y fisiología digestiva	12
1.9. Requerimientos nutricionales del cuy	14
1.10. Alimentación	24
1.11. Sistemas de Alimentación	26
1.12. Factores que influyen sobre la alimentación	30
1.13. Alfalfa	32
1.14. Alimento balanceado	36
1.15. Trabajos realizados con suplementos alimenticios	37

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Características del experimento	42
2.2. Animales experimentales	47
2.3. Composición química del alimento balanceado y alfalfa	48
2.4. Sanidad	50
2.5. Metodología	50
2.6. Parámetros a evaluar	52
2.7. Diseño experimental	55

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Peso vivo e incremento de peso	56
3.2. Consumo de alimento	61
3.3. Índice de conversión alimenticia	66
3.4. Rendimiento de carcasa	70
3.5. Mérito económico de los tratamientos	74

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones	78
4.2. Recomendaciones	79

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	80
---------------------------------	----

ANEXOS	87
---------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1.1 Población de cuyes a nivel nacional	8
Cuadro 1.2 Requerimientos nutritivos del cuy	15
Cuadro 1.3 Requerimientos nutricionales estimados para cuyes en crecimiento	16
Cuadro 1.4 Composición nutricional del alimento balanceado	37
Cuadro 2.1 Composición química del alimento balanceado y alfalfa	49
Cuadro 2.2 Distribución de unidades experimentales por tratamiento	51
Cuadro 3.1 Peso vivo e incremento de peso promedio por cuy en gramos por tratamiento	57
Cuadro 3.2 Consumo total semanal acumulado en materia seca de los alimentos ofrecidos por tratamientos en gramos	61
Cuadro 3.3 Índice de conversión alimenticia de cuyes por tratamiento	66
Cuadro 3.4 Rendimiento de carcasa promedio por tratamiento	71
Cuadro 3.5 Costos de alimentos en diferentes tratamientos	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 2.1 Temperatura máxima, mínima y media registrados por días en el galpón durante el experimento	44
Gráfico 3.1 Prueba de Tukey del incremento de peso al final del experimento en los diferentes tratamientos	58
Gráfico 3.2 Regresión del incremento de peso semanal en los cuatro tratamientos	59
Gráfico 3.3 Prueba de Tukey del consumo total de materia seca en los diferentes tratamientos	63
Gráfico 3.4 Regresión de consumo de materia seca total en los diferentes tratamientos	64
Gráfico 3.5 Regresión del índice de conversión alimenticia semanal en los diferentes tratamientos	67
Gráfico 3.6 Índice de conversión alimenticia en los diferentes tratamientos	68
Gráfico 3.7 Rendimiento de carcasa promedio por tratamiento	72
Gráfico 3.8 Prueba de Tukey del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos	73
Gráfico 3.9 Costos de alimentación de cuyes por tratamiento	76

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Cuadro 1. Temperaturas promedios de máximas y mínimas durante el ensayo	88
Cuadro 2. Análisis de variancia del incremento de peso en los diferentes tratamientos en cuyes	89
Cuadro 3. Análisis de variancia del consumo total de materia seca en los diferentes tratamientos en cuyes	89
Cuadro 4. Análisis de variancia del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos en cuyes	89
Cuadro 5. Peso vivo semanal en cuyes de recría según tratamiento	90
Cuadro 6. Incremento de peso vivo en cuyes de recría según tratamiento	91
Cuadro 7. Consumo de alimento balanceado semanal en cuyes de recría según tratamiento	92
Cuadro 8. Consumo de alimento balanceado en materia seca semanal en cuyes de recría según tratamiento	93
Cuadro 9. Consumo de alfalfa semanal en cuyes de recría según tratamiento	94
Cuadro 10. Consumo de alfalfa en materia seca semanal en cuyes de recría según tratamiento	95
Cuadro 11. Consumo total en materia seca semanal en cuyes de recría según tratamiento	96
Fotografías del trabajo de investigación	97

RESUMEN

La investigación se realizó en el galpón de cuyes del Centro Experimental Wayllapampa de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con los objetivos de: evaluar los efectos de los parámetros productivos usando cuatro niveles de alfalfa más alimento balanceado en el engorde de cuyes mejorados, así como los costos de alimentación, con los que se formaron cuatro tratamientos. Se emplearon 36 cuyes machos de la línea Perú de 20 días de edad, agrupados según su peso inicial, los mismos fueron distribuidos bajo el Diseño Completamente Randomizado, con 3 repeticiones por tratamiento (de 3 cuyes por repetición). El tratamiento T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V), T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V), T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) y T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V). Se evaluaron durante 8 semanas, el alimento balanceado fue suministrado ad libitum, al igual que el agua. En cuanto a los parámetros de estudio: los mayores pesos vivos finales se observaron en los cuyes del T4 con 1096.0 g. Los mayores incrementos de peso vivo en el T4 con 813.67 g. Los mayores consumos de alimento, en el T3 y T4 entre 3927.83 g y 4076.20 g, respectivamente. La mejor eficiencia de conversión alimenticia, en el T4 con 3.88 y la mayor eficiencia en T1 con 3.95. El mejor rendimiento de carcasa se obtuvo en el T4 con 74.10%. El mejor mérito económico para el costo de alimentación fue el T4 con S/. 1.40. En consideración a los resultados alcanzados, se recomienda utilizar el T4 para el engorde de cuyes mejorados en condiciones de Wayllapampa, distrito de Pacaycasa.

INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy (*Cavia porcellus*) constituye una actividad muy importante y rentable, tanto para las zonas rurales y urbanas, por ser un animal que ocupa poco espacio, fácil manejo, de ciclo reproductivo corto, facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación del ser humano; a la vez su carcasa posee un elevado porcentaje de proteína, mayor porcentaje de grasa insaturada y buen sabor en comparación a las otras especies, por la que constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional para la población humana.

La crianza de cuy se viene intensificando como consecuencia de la diversificación de hábitos de consumo de nuestra población. Sin embargo, nos encontramos con bajos niveles de productividad debido a la falta de utilización de técnicas adecuadas en cuanto al manejo y alimentación de estos animales.

Un adecuado manejo en la alimentación de cuyes, es cuando se asegura la provisión de alimentos durante todo el año. Sin embargo, en la comunidad de Wayllapampa, la mayoría de productores, se basan el sostenimiento de los animales en la dotación de forraje verde, el mismo, que escasea en determinadas épocas del año, precisamente por la falta de agua de lluvia o riego. Bajo estas condiciones se ven abocados al descarte de animales, sacando al mercado, cuyes que no han cumplido con la vida reproductiva y a diferente edad, obteniendo precios bajos, sin compensar los esfuerzos empleados en la alimentación y mano de obra.

Actualmente la alimentación de cuyes con alimentos balanceados ya no es rentable por el costo elevado en los mercados, por emplear en la formulación materias primas que escasean y compiten con otras especies zootécnicas. Por tanto es necesario buscar la cantidad adecuada y seguir estudiando nuevas alternativas en el uso de insumos alimenticios de buena calidad con bajos costos en la alimentación de cuyes durante el engorde. Bajo los lineamientos expuestos se plantea el presente trabajo de investigación teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- a) Evaluar los efectos de los parámetros productivos (peso vivo e incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa) usando cuatro niveles de alfalfa más alimento balanceado en el engorde de cuyes mejorados.
- b) Determinar los costos de alimento en el engorde de cuyes mejorados.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL CUY

El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Anaya, 2002).

En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar (Aliaga, 1999).

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CUY

1.2.1. Hábitos

Estos animales presentan actividad permanente, diurna y nocturna con pequeños periodos de reposo. Naturalmente viven en colonias de 5 a 10 individuos, en madrigueras. Manifiestan claramente dominancia, sumisión y defensa (Foyel, 2010).

Tienen actividad durante todo el día, con pequeños periodos de descanso. Son unos animales muy sociables y viven en colonias más o menos numerosas (Enciclopedia, 2012).

1.2.2. Forma

La forma del cuerpo es redondeada, de patas cortas. Tiene bigotes táctiles al igual que los roedores, sus ojos son pequeños y temerosos, sus orejas son finas pantallas de piel a cada lado de la cabeza. Puede llegar a pesar 2,500 g, se estima como el máximo de la especie, pero por lo general no supera el 1,700 g (Atlas, 2009).

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo (Chauca, 1997).

1.3. DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA

La escala zoológica del cuy es la siguiente (Zevallos, 1978):

Reino	: Animal
Subreino	: Metazoarios
Tipo	: Cordado
Subtipo	: Vertebrados
Clase	: Mamíferos
Subclase	: Placentarios
Orden	: Roedor
Suborden	: Simplidentado
Familia	: <i>Caviidae</i>
Género	: <i>Cavia</i>
Especie	: <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus

1.4. IMPORTANCIA DE LA CRIANZA

El cuy es una especie oriunda de los andes. Se cría fundamentalmente con el objeto de aprovechar su carne. También es conocido con los nombres de huanco, curiel, sachacuy, cobayo, curi, conejillo de indias y guinea pig.

La importancia de esta especie radica en las siguientes cualidades (Hidalgo, 1995):

- Alta prolificidad, las hembras producen 4 a 5 partos al año con un periodo promedio de gestación de 68 días y con un promedio de 3.5 crías por parto.

- Alta precocidad, los gazapillos nacen con los ojos abiertos, con pelo y extremidades fuertes que pueden caminar inmediatamente, consumo de forraje y concentrado a las 3 ó 4 horas de nacido, que le permite crecer a un ritmo asombroso llegando a los 10 días de edad con el doble de su peso de nacimiento.
- A pesar que los cuyes poseen solo dos pezones, se observa en la práctica que en las hembras pueden criar camadas de 5 a 6 crías sin ningún inconveniente se debe a la calidad de leche.
- El cuy mejorado es rústico producto de la selección.
- La carne posee alto valor biológico, ya que se caracteriza por tener mayor porcentaje de proteína (20.3%) si se compara con otro tipo de carne en su momento óptimo de beneficio (Chauca, 1999).

1.5. DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN ACTUAL

El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia*. Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta (Albarracín, 2002).

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur.

En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Albarracín, 2002).

Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en el Perú en la década del 60, en Colombia y Ecuador en la del 70, en Bolivia en la década del 80 y en Venezuela en la del 90. El esfuerzo conjunto de los países andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores (Chauca, 1999).

1.6. POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN NACIONAL

Ministerio de Agricultura y Riego (2003) menciona que se ha estimado una población de 23, 240,846 distribuidas principalmente en la sierra con 21, 462,950 cabezas en comparación de 1, 439,746 de la costa y tan solo 338,150 animales existentes en la selva. Lo que equivaldría un consumo per cápita de 0.607 kg de carne de cuy por habitante sobre la base de una producción estimada de 18, 700 TM de carne al año. No obstante en el IV Censo Nacional Agropecuario, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en cooperación con el Ministerio de Agricultura y

Riego en el año 2012, publican en sus resultados definitivos una población total de 12, 965,030 cuyes en el Perú.

Actualmente la crianza de cuyes en el Perú, se desarrolla a nivel de las tres regiones naturales, con una tendencia ascendente principalmente en la región de la selva, configurándose una serie de sistemas y modos de producción de acuerdo a las condiciones.

Los principales departamentos productores de cuyes en el Perú son: Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad y Lima.

Cuadro 1.1. Población de cuyes a nivel nacional.

Regiones naturales	Producción nacional
Costa	1, 439,746
Sierra	21, 462,950
Selva	338,150
Total de Población	23, 240, 846

Fuente: MINAGRI (INIA-DGPA, 2003).

1.7. CRIANZA

Los sistemas de crianzas identificados son el familiar, familiar comercial y el comercial (Chauca, 1999).

1.7.1. Crianza familiar

El sistema de crianza familiar es el más predominante en nuestro medio, su función principal es la de autoconsumo y en casos especiales generar

ingresos. Se manejan de 10 a 30 cuyes juntos, la alimentación está basada en rastrojos de cosecha, residuos de cocina, malezas, etc. (Rico, 2003)

Es la que predomina en la crianza de cuyes, donde todos los animales se crían juntos sin distinción de sexos y edad, el ambiente de crianzas es normalmente la cocina. El destino de la producción es básicamente para autoconsumo, manteniéndolos a base de desperdicios de cocina, malezas y subproductos agrícolas, obteniéndose de este tipo de crianza una baja productividad.

Se caracteriza por el escaso manejo que les dan a los animales, los mantienen en un solo grupo sin tener en consideración la clase, sexo y edad razón por la cual se tienen poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías debido principalmente al aplastamiento por los animales adultos, siendo los más vulnerables los cuyes recién nacidos (Castro, 2002).

Otra característica de este sistema es la selección negativa que se efectúa con los reproductores, pues es común el sacrificar o vender los cuyes más grandes. La distribución de la población dentro de los sistemas de crianza familiar, mantiene un porcentaje alto de productores, el promedio de crías por hembras al año es de 2.4.

Chauca (1999) menciona que la crianza familiar es la más difundida en la región andina, se caracteriza por desarrollarse fundamentalmente sobre la base de insumos y mano de obra disponible en el hogar, así el cuidado de los animales son realizados por los hijos en edad escolar (10%) y por la ama de casa (63%), pocos son los casos donde el esposo participa (9%) en la atención de los animales, otros miembros de la familia (18%), contribuyen cuando comparten la vivienda. Se maneja bajo un sistema tradicional, donde el cuidado de los cuyes es de responsabilidad de las mujeres y niños, la mayor parte está constituida por cuyes no mejorados, poco prolíficos y de lento crecimiento, acompañado del desconocimiento de la crianza tecnificada, alta mortalidad de reproductores y lactantes, desconocimiento de principios básicos de nutrición, alimentación y presencia de alta carga parasitaria.

1.7.2. Crianza familiar – comercial

Este sistema siempre nace de una crianza familiar organizada, está circunscrita en el área rural, en lugares cercanos a las ciudades donde pueden comercializar su producto. Las vías de comunicación facilitan el acceso al centro de producción, teniendo como opción la salida de los cuyes para venta o ingreso de acopiadores. No siempre esta última alternativa es la mejor, ya que ofertan a precios bajos. Los productores invierten recursos monetarios destinados para infraestructura, tierra para la siembra de forraje y mano de obra familiar para el manejo de crianza, los productores que determinan desarrollar la crianza de cuyes tienen

disponible área para cultivo sea de forrajes o usan sub productos de los cultivos que manejan (Rico, 2003).

Chauca y Zaldívar (1985) señalan que el tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad del recurso alimenticio. En este sistema por lo general mantienen entre 100 y 500 cuyes, máximo 150 reproductores. Las instalaciones son construidas especialmente para este fin, utilizando los materiales de la zona. Toda la población de cuyes se maneja en un mismo galpón, agrupados por edades sexo y clase, mantienen la producción de forraje anexa a la granja, por la cual exige una mayor dedicación de mano de obra para el manejo de los animales, como para el mantenimiento de las pasturas.

1.7.3. Crianza comercial

En la crianza comercial tecnificada la función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, por tanto, se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización (Rico, 2003).

En este sistema la racionalidad cambia. Esta crianza se convierte en una de las actividades importantes de la finca. Se caracteriza por que se cambian las condiciones productivas para desarrollar crías con especies de alto rendimiento, invirtiendo en infraestructura, cultivos e insumos especiales para alimentar a los animales (Albarracín, 2002).

Una granja comercial mantiene aéreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los índices productivos son superiores a 0.75 crías destetadas/hembras empadradas. Produce cuyes “parrilleros” que salen al mercado a edades no mayores de 10 semanas, con pesos promedios de 900g (Castro, 2002).

El grado de mejoramiento de la especie como, en los parámetros productivos y reproductivos a permitido un gran desarrollo en los programas de alimentación, especialmente en explotaciones comerciales donde los cuyes reciben raciones balanceadas, utilizando recursos forrajeros y suplementos proteicos y energéticos para efectos de conseguir mayor precocidad (Caycedo, 2000).

1.8. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DIGESTIVA

Se explica cómo los procesos de degradación que sufren los alimentos para ser absorbidos por el organismo animal y como tal hace uso de la masticación, contracciones musculares del tracto gastrointestinal, acciones químicas, enzimático y/o la actividad de los microorganismos como bacterias o protozoarios.

1.8.1. Anatomía del tracto intestinal

Los animales domésticos tienen en general diferencias en la estructura del tracto gastrointestinal, no obstante, se les puede agrupar en cuatro tipos:

Tipo I: Aparato digestivo simple (hombre, mono, perro y porcino).

Tipo II: Aparato digestivo simple con ciego funcional, se encuentra (equinos, conejos y cuyes).

Tipo III: Aparato digestivo múltiple (vacuno, caprino, ovino y camélidos).

Tipo IV: Aparato digestivo aviar (pollo, pato, pavo y ganso)

1.8.2. Fisiología digestiva de los cuyes

El cuy es un animal herbívoro con estómago simple y su fisiología, con respecto al uso de material fibroso, es relativamente insuficiente si se le compara con otros herbívoros no rumiantes y rumiantes (Castro, 1997).

Chauca (1997) menciona en efecto que el cuy posee un estómago sencillo, con ciego funcional, este último no está desarrollado, pero es relativamente voluminoso donde hay actividad de participación de la microflora, microorganismos allí presentes digieren constituyentes fibrosos como la celulosa y la hemicelulosa de los forrajes, aunque no con la misma eficiencia que los rumiantes.

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno del animal. El sistema digestivo está formado por la boca, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, además de las glándulas salivales, páncreas e hígado.

1.9. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se pueden intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos, así como resultados óptimos en hembras en producción (Rivas, 1995).

Chauca (1993) menciona que el cuy es una especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado; y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia, este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación.

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1997) menciona que la nutrición es muy importante en toda producción pecuaria ya que, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes etapas.

Cuadro 1.2. Requerimientos nutritivos del cuy.

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

Fuente: Nutrient Requirements of Laboratory animals 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia) citado por Feedna, 2003.

Cuadro 1.3. Requerimientos nutricionales estimados para cuyes en crecimiento.

Nutriente	Unidad	Cantidad
Proteína	%	18,0
Fibra cruda	%	15,0
Aminoácidos		
Arginina	%	1,2
Fenilalanina	%	1,1
Histidina	%	0,4
Isoleucina	%	0,6
Leucina	%	1,1
Lisina	%	0,8
Metionina	%	0,6
Treonina	%	0,6
Triptófano	%	0,2
Valina	%	0,8
Minerales		
Calcio	%	0,8
Fósforo	%	0,4
Magnesio	%	0,1
Potasio	%	0,5
Vitaminas		
A	mg/kg	6,6
D	mg/kg	0,0
E	mg/kg	26,7
K	mg/kg	5,0
Ácido Ascórbico	mg/kg	200,0
Biotina	mg/kg	0,2
Colina	mg/kg	1800,0
Ácido Fólico	mg/kg	3,0-6,0
Niacina	mg/kg	10,0
Ácido Pantoténico	mg/kg	20,0
Piridoxina (B6)	mg/kg	2,0 - 3,0
Riboflavina (B12)	mg/kg	3,0
Tiamina (B1)	mg/kg	2,0

Fuente: National Research Council 1995.

1.9.1. Necesidades de proteína

Aliaga (1979) afirma que el cuy responde bien a raciones con 14% de contenido proteico cuando estas provienen de dos o más fuentes; sin embargo, se han logrado buenos incrementos de peso con raciones de alto contenido proteico.

National Research Council (1978) menciona que un nivel de 20% de proteína en la ración bien balanceada es adecuado para satisfacer los requerimientos de crecimiento de los cuyes.

Aliaga (1979) menciona que no encuentra diferencias significativas en cuyes destetados y criados por 8 semanas con concentrado y forraje que aportaban 15.5 a 18.0% de proteínas en la dieta con ganancia de 6.2 a 6.8g por día y con una conversión alimenticia de 7.7 a 8.3.

Agustín y Col (1984) evaluaron diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera ración y su efecto en el crecimiento en etapa de recría tanto en machos y hembras destetadas a los siete días de edad y sometidos a un periodo de alimentación de 21 días, empleando los niveles de 13, 17, 20 y 25% de proteína total, en las que cada grupo de prueba recibió adicionalmente 100 g de alfalfa verde/animal/día y el suministro del concentrado fue ad-libitum, y encontró que se dieron los mejores incrementos para las hembras con raciones conteniendo 13 y 20% de proteína total, y en los machos los mayores incrementos se lograron con raciones que contenían 17 y 25% de proteína total.

Zavaleta (1994) reporta que los niveles de proteína de 14% a 16% complementarias a forrajes, ha permitido obtener una buena producción de cuyes lo cual es corroborado por los trabajos de investigación realizados con raciones que contenían 14% a 23% de proteína total, con 14% fueron más eficientes y se obtuvo mayores ganancias de peso, que con aquellas que tenían 23% de proteína en la ración.

Maldonado (1998) indica que cuyes de 1 día hasta los 20 días post destete obtuvieron mayor ganancia de peso mayor de 18% de proteína en el concentrado y de los 21 días hasta los 45 días post destete, niveles altos de proteína, no necesariamente inducen mayor ganancia; para esta etapa es suficiente el 14% de proteína total siempre que aporte la ración total de 6 a 7g diarios de proteína total.

Aliaga y Col (2009) mencionan que la cantidad de proteína que deben aportar las raciones de los animales en crecimiento está en relación con el tamaño y en proporción en que se forman los nuevos tejidos proteicos. Además las necesidades energéticas y proteicas varían a medida que madura el animal debido a los menores incrementos de peso.

1.9.2. Necesidades de energía

Aliaga (1979) afirma que la energía es otro factor esencial para los procesos vitales necesarios de los cuyes. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo.

Las principales fuentes de calor y energía de las raciones son los hidratos de carbono que forman el 75% de la materia seca en la mayoría de las plantas, son los principales nutrientes más abundantes de los alimentos comunes y se hallan en gran proporción en los granos de cereales y subproductos.

Zevallos (s/f) reporta que las necesidades cuantitativas y cualitativas para los diferentes carbohidratos no han sido determinadas y que la mezcla de carbohidratos de los forrajes contiene una combinación de azúcar, dextrina, almidón, hemicelulosa y lignina. Recomienda que el contenido de carbohidratos en raciones balanceadas varía entre 38 y 55% tratando siempre los NDT sean de 62 a 67%.

Chávez, citado por Aliaga (1979) comparando 3 raciones de 68.4, 79.4 y 63.3% de NDT, logro similar respuesta al alimentar cuyes destetados a 14 días durante 90 días de experimento. Los incrementos de peso total para las 3 raciones fueron 338.8, 321.3 y 342.0g respectivamente, en el que se nota que un mayor nivel energético con un mayor nivel de proteína no promueve mayor ganancia de peso.

Aliaga y Col (2009) mencionan cualitativamente, la necesidad de energía es la más importante de los nutrientes para el cuy que proviene de los carbohidratos, lípidos y proteínas; sin embargo dentro de ellos la mayor parte de energía es suministrada por los carbohidratos de los alimentos de origen vegetal.

1.9.3. Necesidades de fibra

Chávez, citado por Aliaga (1979) menciona que en un estudio de alimentación de cuyes con raciones de 12.8, 14.9 y 6% de fibra, los cuyes logran incrementos de peso estadísticamente similares, habiendo utilizando en las 2 primeras raciones 30 y 40% de harina de retama respectivamente. Es decir los cuyes utilizan muy bien insumos de alto contenido de fibra, merced a su fisiología digestiva propia que le permite digerir materia orgánica y fibra con cierta eficiencia.

Ninanya (1974) mediante pruebas de digestibilidad en cuyes de 3 meses de edad determinó que los coeficientes de digestibilidad aparente para la fibra de afrechillo, heno de alfalfa, maíz y harina de pescado fueron de: 60.1, 40.7, 59.1 y 57.2 respectivamente, lo cual indican que los cuyes tienen una alta utilización de la fibra principalmente por la digestión microbiana realizada a nivel del ciego y el colón, produciendo ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos energéticos de esta especie.

Reid, citado por Aliaga (1979) menciona que la fisiología y la anatomía del ciego del cuy, soporta una ración conteniendo un material inerte abultado y permite que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra.

La digestión fermentativa postgástrica de los cuyes, implica que estos reciban un aporte permanente de fibra en su ración, proporcionada por los

forrajes. Al respecto, Moreno (1989) y Chauca (1995) sugieren un rango de 9% y 18% de fibra para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

1.9.4. Necesidades de grasa

El requerimiento de grasa en el cuy es bien definido. La deficiencia de este nutriente presenta síntomas característicos como: retardo en el crecimiento, tendencia a anemia microcítica, dermatitis y pobre crecimiento de pelos, estas anomalías se corrigen con la inclusión de ácidos grasos no saturados (National Research Council, 1978).

Se afirma que un nivel de grasa 3% es suficiente para lograr una buena tasa de crecimiento y prevenir la dermatitis, asimismo, reporta que los cuyes carecen de aptitud adecuado aprovechamiento de grasa.

1.9.5. Necesidades de minerales

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1997) indica que los principales minerales esenciales a ser incluidos en las dietas son: fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio y cloro; el desbalance de uno de estos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y calcio en la dieta debe ser de 1 a 2.

El calcio y el fósforo contribuyen al sostenimiento de la fase sólida del hueso. El Mn, Na y Zn son considerados esenciales, pero en menor cantidad que los anteriores. El hierro está en relación con la producción de sangre (hematopoyesis). La deficiencia de Mn produce modificaciones en el tamaño y el estado de salud de las crías del cuy.

Aliaga y Huicho (1985) destacan la importancia del valor nutricional de los minerales, coinciden además en señalar muchos elementos como el flúor, molibdeno, selenio, etc. En cantidades pequeñas participan activamente en el metabolismo orgánico y la carencia o exceso produce cuadros patológicos y concluyen afirmando, que con una dieta natural y mixta se garantiza el suministro adecuado de minerales.

Zevallos (s/f) indica que el cuy como otros herbívoros está acostumbrado a una alta ingestión de minerales, dentro de ellos encontramos, los esenciales como: calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio y cloro; que se requieren en pequeñas cantidades, cuyo exceso o defecto podrían causar anomalías en el normal crecimiento del animal.

1.9.6. Necesidades de vitaminas

Las vitaminas son sustancias importantes que intervienen en pequeñas cantidades para cumplir el regular funcionamiento fisiológico del cuy. En su mayoría no es sintetizada por el animal sobre todo la vitamina C. Los requerimientos son cubiertos cuando se ofrece alimento natural y mixto, sin embargo, parece ser que debe tenerse cierto cuidado con la vitamina

C, de la cual requiere 10mg/kg de peso vivo. Esto se evita proporcionando cierta cantidad de forraje verde (Aliaga, 1979).

Arroyo (1970) afirma que en la actualidad recobra gran importancia la alimentación de cobayos con dietas secas naturalmente con agua de bebida y suplementados con vitamina C en la que son deficientes estos animales, ya que permitirá alimentar en épocas secas, volúmenes semejantes de cuyes que en la época de lluvias.

La vitamina de mayor importancia en cuyes es la vitamina C, ya que esta especie no puede sintetizar el ácido ascórbico debido a la deficiencia genética de la enzima L- gulonolactona oxidasa, responsable de la síntesis de la vitamina C, a partir de la glucosa (National Research Council, 1978).

Townsend, citado por Aliaga (1979) afirma que en la crianza práctica se indica que los cuyes necesariamente tienen que consumir alimentos verdes, pero esto no es verdad, ya que sin forraje pero suplementados con vitamina C viven normalmente.

1.9.7. Necesidades de agua

Lane (1986) menciona que el cuy con un peso aproximado de 800g y que se le proporciona 50g de forraje verde por día, puede beber un promedio de 84g de agua, concluyendo que el promedio de consumo de agua por kg de peso vivo de 105g.

Sosa, citado por Aliaga (1979) evaluando niveles mínimos de alfalfa con adición de agua en el engorde de cuyes desde 10 días (edad de destete), hasta los 100 días, concluye que el de agua de bebida es inversamente proporcional al consumo del forraje, ya que a medida que se aumenta la cantidad de forraje para su consumo, la cantidad de agua ingerida disminuye.

Chauca y Saravia (1976) mencionan que el agua está entre los elementos más importantes de la nutrición. El animal lo obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrogeno.

Palomino (1999) menciona que el agua en el organismo animal integra el líquido que baña a los tejidos ya sea la sangre o líquido intersticiales, ello indica desde luego la necesidad de suministro suficiente de agua limpia, libre de sustancias tóxicas y grasa con pH óptimo, fresca, etc. Que garanticen cumplir normalmente con las funciones fisiológicas del animal. Se cree comúnmente que cuyes y conejos cuando reciben agua para beber, desarrollan abdómenes prominentes, lo cual es falso.

1.10. ALIMENTACIÓN

Es el arte de administrar la ración alimenticia según la composición de los ingredientes y las necesidades de mantenimiento y producción del animal.

El alimento es cualquier sustancia sólida o líquida que introducidas al organismo sirve para compensar las pérdidas de materia y energía al cuerpo y la capacita para crecer y participar en funciones tan normales como la gestación y lactancia (Anaya, 2002).

Rico (2003) menciona que el cuy tiene una gran capacidad de ingestión, consume 2.5 veces más que el ovino y 3 veces más que el vacuno por unidad de peso, tiene hábitos nocturnos o sea come de día y de noche y en este caso incrementa su capacidad de ingestión en un 40% y que la coprofagia hace que aproveche mejor el alimento, las heces actúan como suplementos, gracias a la acción de la flora fecal.

Chauca (2004) menciona el uso de forraje más concentrado favorece el incremento del peso con el fin de obtener mayores rendimientos de carne, sobre todo en el sistema comercial. El uso de forraje fresco y verde es muy importante para la provisión de agua y vitamina C a los animales; condicionalmente el uso del agua en bebederos ocasiona una acumulación de la humedad de la poza, lo cual incrementa la incidencia de enfermedades y mortalidad.

Aliaga (1999) señala que cualquier cambio de la ración debe ser gradual ya que si este es brusco produce gases por alteración de la flora intestinal, diarreas, cólicos y muerte. La alimentación racional consiste en suministrar de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y de producción, a fin de conseguir el mayor provecho. No basta alimentar a los animales

desde el punto de vista fisiológico si no también que los productos pecuarios que se obtengan en la mayor situación de rendimiento, procurando que la alimentación sea lo más barato posible.

Chauca y Zaldivar (1993) indican que la alimentación de cuyes es a base de pastos debido a la preferencia de estos, los pastos sirven como fuente de agua por lo tanto, cuando el pasto no es fresco se debe suministrar elemento líquido, en caso de no disponer de pastos en cantidades suficientes es recomendable suministrar otros alimentos como granos, subproductos industriales o concentrados comerciales.

Aliaga (1979) manifiesta que la alimentación constituye el factor determinante del éxito o fracaso económico de la crianza de cuyes, en el que se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, con la única finalidad de hacer más productiva a esta especie a través de uso adecuado de los alimentos. No es únicamente una nutrición aplicada, sino también el arte complejo en el cual juegan papel importante los principios nutricionales y económicos.

1.11. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Rico (2003) señala que pueden emplear diferentes sistemas de alimentación dependiendo de las condiciones de la explotación y de la economía, donde menciona tres tipos de alimentación: alimentación en base a forraje, mixta y con alimento balanceado.

1.11.1 Alimentación en base a forraje verde

Rico (2003) menciona que la alimentación a base de forraje, que puede ser a base de alfalfa, chala, trébol, etc. Con este sistema se asegura la ingestión de vitamina C. Pero no se logra buenos rendimientos en los animales pues el forraje cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos.

Zevallos (1975) menciona que la alimentación del cuy es fundamental con el forraje fresco. Los forrajes verdes deben incluirse en toda dieta de cuyes, porque es la fuente fundamental de agua y vitamina C que los cuyes utilizan para cubrir sus requerimientos nutricionales, además reporta que el forraje proporciona un efecto benéfico por el aporte de celulosa.

Aliaga (1979) afirma que los forrajes deben incluirse básicamente en toda dieta de los cuyes, ya que proporciona un efecto benéfico por su aporte de celulosa, constituyen fuente de agua y vitamina C que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades. Agrega que el cuy es un animal herbívoro, por lo tanto, puede criarse perfectamente con solo forraje verde fresco y de buena calidad.

Aliaga (1979) menciona que en la alimentación de cuyes en base a forraje verde, los más utilizados son las leguminosas por su calidad nutritiva se comporta como un excelente alimento, aunque en muchos las capacidades de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos.

1.11.2. Alimentación mixta (forraje verde y concentrado)

Rico (2003) menciona que este sistema está dado por la alimentación de forraje más concentrado. El alimento concentrado completa una buena alimentación; con esta se logra un rendimiento óptimo de los animales. En la práctica la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad y de bajo costo evitando estén infestados de insectos, hongos o salmonellas, que pueden atacar a los animales ocasionándoles diarreas e infecciones, también se les debe dar acuerdo a la etapa de crecimiento.

Rivas, citado por Aliaga (2005) afirma la disponibilidad de forraje verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escases por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje. Diversos estudios han demostrado las ventajas de una alimentación mixta: forraje y suplemento, por obtener una mejor respuesta productiva en la crianza de cuy. La mayoría de las pruebas de crecimiento bajo este sistema de alimentación se han realizado con cantidades de forraje que van de 160 a 200g/día/cuy. En los últimos años, las cantidades ofrecidas son menores entre 100 y 30g/día/cuy, favoreciendo a un mayor consumo de concentrado, la respuesta productiva del animal va depender de su calidad genética,

características de concentrado (valor nutritivo, aceptabilidad) y un manejo adecuado a fin de permitir la expresión de su potencia.

1.11.3. Alimentación con alimento balanceado

Rico (2003) menciona que este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca siendo necesario el suministro de la vitamina C en el agua o en el alimento. Sin embargo, no puede utilizarse este sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forrajes.

Chauca (1993) menciona que la formulación de raciones es un aspecto muy importante de la producción caviola. La viabilidad económica de una explotación depende en gran medida de un adecuado programa de alimentación, basado en dietas económicas. En la formulación de raciones se equiparán las necesidades nutricionales del cuy con las distintas combinaciones de insumos (maíz, afrecho, soya, etc.), pero con la desventaja de solamente controlar el nivel de pocos nutrientes.

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C (Saravia *et al.*, 1994).

Los cuyes consumen cantidades de concentrados después del destete, la primera semana de edad hasta la cuarta semana tiene un consumo máximo de 25g diarios (Roca Rey, 2001).

Anaya (2002) menciona que el hombre, primates, cobayos, murciélagos, algunas aves, ciertos peces y quizá algunos reptiles son incapaces de sintetizar vitamina C, necesitando un aporte dietético constante, pero la mayor parte de especies superiores y vegetales pueden sintetizar a partir de la glucosa, asevera sobre el consumo necesario de concentrados en animales de reproducción para lograr crías numerosas de buen peso y si es posible suministrar concentrados en etapas de crecimiento y engorde.

1.12. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA ALIMENTACIÓN

1.12.1. Factores relacionados al alimento

Aliaga (1999) afirma que el incremento de peso utilizando el alimento en forma peletizada o pelet en comparación a alimentos en polvo, producen mayores incrementos de peso y que los costos de alimentación son menores, ya que el otro tipo de alimento se produce el desperdicio en el momento del consumo.

Para el cuy por ser el herbívoro y coprófago a la vez, el productor no encuentra mayormente dificultades en la alimentación de los cuyes; sin embargo, es necesario balancearlo los nutrientes necesarios para un buen desarrollo de los cuyes y por otro, buscar la máxima economía para ser más rentable la crianza, a fin de que una alimentación adecuada bajo

estas condiciones reduce en la producción de animales listos para el mercado en lapso mucho menor que el necesario para el animal mal alimentado, evitándose por consiguiente cualquier riesgo (Aliaga, 1984).

1.12.2. Factores relacionados al animal

Aliaga (1999) afirma que el cuy digiere proteínas de los alimentos fibrosos (forrajes) con menor eficiencia que los rumiantes; sin embargo, supera a los mismos en la digestión de alimentos energéticos y proteicos, debido a su fisiología digestiva, por tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego microbiana en el ciego.

Villafranca (2003) reporta que la fisiología y anatomía del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte abultado y permite que la celulosa fermente por acción microbiana, dando como resultado el mejor aprovechamiento del contenido de fibra.

1.12.3. Factores relacionados al medio ambiente

Aliaga (1999) manifiesta que la crianza de cuyes en galpones con techos totalmente cubiertos donde la temperatura ambiental debe oscilar entre 20 a 22°C; no es lo mismo criar algunas decenas o centenas comparado con la crianza de miles de animales, por tanto hay mayor contaminación (falta de ventilación) y se requiere ambientes adecuados con fácil manejo; además que la humedad del medio ambiente oscile entre 45 a 60% y se quiere climas como de la sierra que son mejores para mayor desarrollo del cuy y finalmente menciona que el cuy soporta temperaturas de hasta 38°C y a mayores altitudes a temperaturas de 5°C.

Aliaga (1999) afirma que el galpón debe ser diseñado de modo que permita una buena luminosidad y ventilación, con temperaturas que oscilen de 15 a 18°C y una buena humedad por debajo de 60% estos parámetros se consiguen en la sierra del Perú.

1.13. ALFALFA

1.13.1. Origen

Su región de origen se encuentra en la antigua Persia, hoy Irán donde fue cultivada alrededor del año 700 antes de Cristo de donde se difundió a Europa, Asia y posteriormente a nuestras Américas, popularizándose en estos dos últimos siglos; su nombre, de origen árabe, es alfalfa que significa “buena hierba” y al ingresar al Imperio Romano se le llamó “hierba médica”. En partes de Europa se le conoce como Lucerna y en nuestra Sierra se denomina generalmente como alfa (Infoagro, 2014).

1.13.2. Morfología

La alfalfa (*Medicago sativa*), es una planta utilizada como forraje, y que pertenece a la familia de las leguminosas. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada. Se trata de una planta perenne, vivaz y de porte erecto. Llega a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras (Grupooses, 2013).

Raíz: La raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada (hasta 5 m. de longitud) con numerosas raíces secundarias. Posee una corona que sale del terreno, de la cual emergen brotes que dan lugar a los tallos.

Tallo: Son delgados y erectos para soportar el peso de las hojas y de las inflorescencias, además son muy consistentes (Infoagro, 2014).

Hojas: Son trifoliadas, aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas. Los márgenes son lisos y con los bordes superiores ligeramente dentados (Grupooses, 2013).

Flores: Son de color azul o púrpura, con inflorescencias en racimos que nacen en las axilas de la hojas (Infoagro, 2014).

1.13.3. Taxonomía

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Subclase : Rosidae
Orden : Fabales
Familia : Leguminosae
Subfamilia : Papilionoideae
Tribu : Trifolieae
Género : *Medicago*
Especie : *Medicago sativa* L.

1.13.4. Importancia del cultivo

La alfalfa es una leguminosa cultivada tanto en climas tropicales como templadas. Varias de las variedades introducidas a Perú se adaptaron muy bien a las condiciones de la Sierra Central (Hinostroza *et al.*, 2006).

A diferencia de las gramíneas, la alfalfa no posee grandes cantidades de polisacáridos de reserva en forma de pentosas, pero contiene pequeñas cantidades de almidón y relativamente grandes de pectina. Su contenido en proteínas es alto, pudiendo llegar a más del 20% cuando la planta se corta al principio de la floración (Mc Donald *et al.*, 2006). El contenido de energía digestible fue estimado por Correa (1994) en 2.48Mcal/kg de MS; mientras que el contenido de minerales se estima en 0.31, 1.72 y 0.27% por kg de MS de fósforo, calcio y magnesio, respectivamente (National Research Council, 1995).

La alfalfa es un forraje con alto grado de preferencia y un alto porcentaje de digestibilidad de la materia seca en cobayos que varía entre 63 a 74% (digestibilidad de alfalfa) que lo convierten en uno de los más importantes insumos forrajeros empleados en la crianza de cuyes en los valles interandinos.

La alfalfa es una fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como su contribución paisajística y su utilidad como cultivo conservacionista de la fauna. Además de la importante reducción energética que supone la fijación simbiótica del nitrógeno para el propio

cultivo y para los siguientes en las rotaciones de los cultivos. Por ser una especie pratense y perenne, su cultivo aporta elementos de interés como limitador y reductor de la erosión y de ciertas plagas y enfermedades de los cultivos que le siguen en la rotación (Clementeviven, 2014).

La alfalfa está considerada la reina de las forrajeras por su capacidad productiva y adaptación al medio. Actualmente se cultivan 32 millones de hectáreas en el mundo, Estados Unidos el 32,7% de la superficie, Argentina con el 23,4%, Rusia con el 10,5% y Canadá con el 7,9%. España cultiva el 1,0% de la superficie mundial (Michaud *et al.*, 1988).

La parte proteica de la alfalfa es altamente soluble, de ahí que sea posible también su utilización por los monogástricos. Esta parte puede ser fraccionada fácilmente por la flora ruminal de los rumiantes, llevándola hasta formas amoniacales, que son directamente eliminadas por la orina, sin ser entonces aprovechadas por el animal.

La alfalfa es una excelente fuente de minerales y vitaminas. Los carotenos, que son la provitamina de la vitamina A, se encuentran en todos los forrajes verdes y muy particularmente en el de alfalfa. El ácido ascórbico o vitamina C también está presente en proporciones no despreciables. Estas vitaminas son fácilmente oxidadas y destruidas. En lo que respecta a la vitamina D o factor antirraquítico que regula la asimilación del calcio y el fósforo por el animal. Asimismo, la alfalfa es

muy rica en vitamina E, la cual está relacionada principalmente con los procesos de reproducción (Slideshare, 2013).

1.14. ALIMENTO BALANCEADO

Es un alimento completo que cubre todos los requerimientos nutricionales del animal (Drscorrales, 2014).

Con el uso de alimento balanceado se logra mayores incrementos de peso en los cuyes de crecimiento y engorde, animales de mejor calidad para reemplazo de allí el uso de concentrado en la alimentación. En la preparación de alimento balanceado se hace uso de numerosos productos, entre ellos: diversos granos, subproductos de molinería y de cereales, suplementados con minerales y vitaminas, etc. Las cuales se combinan en cantidades precisas lo que se denomina ración balanceada (Agenciaperu, 2013).

El alimento balanceado comercial el molinero es diseñado y elaborado para cuyes de líneas mejoradas cuyos índices de crecimiento se incrementan rápidamente. Contiene un balance adecuado de aminoácidos y energía, permitiendo un rápido crecimiento y una baja mortalidad.

Cuadro 1.4. Composición nutricional del alimento balanceado comercial molinero

Nutriente	Unidad	Cantidad
E. Digestible	Mcal/Kg, Mín.	2.7
Proteína	% Mínimo	18
Fibra	% Mínimo	10
Calcio	% Máximo	0.8
Fosforo	% Mínimo	0.8
Sodio	% Mínimo	0.2
Lisina	% Mínimo	0.84
Arginina	% Mínimo	1.2
Treonina	% Mínimo	0.6
Triptófano	% Mínimo	0.18

Fuente: Universidad Nacional Agraria La Molina.

1.15. TRABAJOS REALIZADOS CON SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS

Callañaupa (2001) con el objetivo de evaluar el efecto fisiológico de cantidades crecientes de concentrado comercial cogorno, en sustitución de alfalfa en la alimentación de cuyes de recría; reemplazando en 100% (T2), encontró que los cuyes en promedio incrementaron 800.6g durante 9 semanas de evaluación y la conversión alimenticia fue 4.12.

Ortiz (2001) en un experimento de engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con dos raciones donde la ración I = (harina de tarwi + harina de sangre + cebada + suplamin) y alfalfa en cuanto a la ración II = (concentrado comercial + alfalfa verde al 20% P.V); al final del experimento apreció consumo de materia seca acumulada de 3,589.8g y 3,789.8g en hembras y machos para la ración I respectivamente y de

4,214.2g y 4,538.4g en hembras y machos para la ración II respectivamente. Los pesos vivos promedios al empezar el experimento fueron de 318.2g y 356.2g en hembras y machos para la ración I respectivamente y de 314.2g y 326.5g en hembras y machos para ración II respectivamente.

Los animales evaluados a las 12 semanas alcanzaron los pesos de 950.8g y 1,150g en hembras y machos para la ración I respectivamente, de 965.0g y 1,150.0g en hembras y machos para la ración II respectivamente. Los incrementos de peso para la ración I reportado de 632.5g y 783.8g en hembras y machos respectivamente, en la ración II de 650.8g y 823.5g en hembras y machos respectivamente. La conversión alimenticia al final del experimento resultó 5.7 y 4.8 en hembras y machos de la ración I, 6.5 y 5.6 en hembras y machos de la ración II, observándose un consumo eficiente del concentrado local preparado. El costo de alimentación para alimentar un cuy entre hembras y machos en promedio S/. 1.8 para la ración I y S/. 4.00 para la ración II.

Anaya (2002) en un estudio comparativo de concentrado local y concentrado comercial en el engorde de cuyes machos destetados aplicando dos tratamientos, donde el T1 = (concentrado cogorno + suplamin y forraje verde 15% PV) y el T2 = (cebada molida, pasta de algodón, harina de sangre y suplamin). Obtuvo ganancias de peso vivo de 657.08g y 632.32g para el T1 y T2 respectivamente y pesos finales de 869g y 842g no encontrándose diferencia estadística significativa.

La conversión alimenticia determinada por cada semana muestra un aumento gradual que va de 1.89 a 3.52 y 1.89 a 3.35. Menciona que los cuyes de menor edad convierten sus alimentos en ganancia de peso con mayor eficiencia a diferencia que los cuyes de mayor edad, los cuales requieren mayor cantidad de alimento para alcanzar 1 kilogramo de peso corporal. Los costos por alimentación por cada animal de concentrado local y alfalfa verde resultan menos costosos en comparado con concentrado comercial y alfalfa un aproximado de S/. 2.40.

Jara (2002) realizó un estudio de cuyes mejorados castrados y enteros alimentados con dos tipos de concentrados comercial y local, suplementado con alfalfa verde, por un periodo de 8 semanas, teniendo pesos iniciales: 514.2g, 449.2g, 511.7g y 496.7g de los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente llegando a pesos finales de 887.5g, 877.5g, 891.7g y 1035g. La ganancia promedio por día por cuy al final del periodo de experimento es de: 6.67g, 7.65g, 6.78g y 9.61g para dichos tratamientos respectivamente. Reportó un consumo de materia seca acumulada: 1873.3g, 1932.2g, 2631.6g y 2881.0g; para los tratamientos del 1 al 4 respectivamente. Al final del experimento los cuyes resultan consumiendo 33.5g, 34.5g, 47.0g y 51.49g para el mismo orden de tratamiento. Los valores calculados para la conversión alimenticia de los tratamientos T1 al T4 respectivamente fueron: 5.5, 4.5, 6.7 y 4.6 respectivamente. Además, se obtuvo 63.4, 64.0, 62.4 y 64.0% de rendimiento de carcasa respectivamente para cada tratamiento.

Quintana (2009) evaluó el efecto de la suplementación con harina de cebada y bloque mineral sobre la ganancia de peso, consumo, índice de conversión alimenticia, edad de saca, costo de producción y ratio beneficio costo de cobayos en crecimiento alimentados con alfalfa, empleándose 250 cobayos machos destetados en un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x2 (harina de cebada x bloque mineral) más un quinto tratamiento para fines de contraste (concentrado integral).

Los resultados muestran que la suplementación con harina de cebada mejoró significativamente ($p < 0.05$) la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión y consecuentemente la edad de saca. Esta ganancia de peso, así como la edad de saca, son similares a los obtenidos con el concentrado integral, pero con mejores ($p < 0.05$) índices económicos. La suplementación con bloque mineral mejora los índices productivos, pero en niveles no significativos ($p > 0.05$), excepto para la edad de saca. Económicamente el forraje sin suplemento todavía tiene los mejores índices. Se concluye que la suplementación con harina de cebada mejora los parámetros productivos, obteniendo similares resultados a la dieta de concentrado integral para ganancia de peso y edad de saca, pero con mayores ventajas económicas.

Alminagorta (2011) evaluó el efecto del uso de un promotor de producción comercial (Hematec) sobre los parámetros productivos de cuyes alimentados con: Sólo alfalfa (T1), alfalfa más 0.25 ml/animal/día de

promotor por 10 días (T2) y alfalfa más 0.5 ml/animal/día de promotor por 10 días (T3), en la Provincia de Huanta, obtuvo al final del periodo de evaluación, pesos de: 681.9g (T1), 719.0g (T2) y 753.9g (T3); en consumo de materia seca: 6133.8g (T1), 6045.1g (T2) y 6099.5g (T3). El consumo de agua con el promotor fue de 1772ml, 2875ml y 1763ml para T1, T2 y T3 respectivamente. En conversión alimenticia fue superior el T2 con 3.3, seguido de T1 con 3.5 y T3 con 3.6. En rendimiento de carcasa en porcentajes (con vísceras) el mejor resultado lo obtuvo el T3 con 71.65%, seguido de T1 con 70.72% y T2 con 69.45%.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

2.1.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el galpón de cuyes del Centro Experimental Wayllapampa de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, distrito de Pacaycasa, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, que se ubica a una altitud de 2475 msnm, entre las coordenadas geográficas de 13° 04' 35.04" latitud sur 74° 12' 59.46" longitud oeste.



Foto 1: Centro Experimental de Wayllapampa.

2.1.2. Condición climática

El distrito de Pacaycasa, se caracteriza por cambios no bruscos de temperatura media anual entre 18°C a 22°C. Los meses de mayor precipitación son: enero, febrero y marzo, en los cuales las temperaturas máximas sobrepasan los 26°C y las mínimas pueden alcanzar los 8°C, la humedad relativa fluctúan entre 60% y 70%, la precipitación promedio fluctúan entre 260mm y 450mm.

En el gráfico 2.1 se muestra la temperatura máxima, mínima y media registrada en las instalaciones del galpón, para los días en que se realizó el experimento, en el que se puede observar las temperaturas máximas llegando hasta los 26.5°C con un promedio de 23.8°C, las mínimas de 13.0°C con un promedio de 15.5°C y la temperatura media durante el experimento se mantuvo entre los 19.6°C. (Cuadro 01 del anexo). Las temperaturas bajas corresponden a las horas de la mañana (6:00 a 7:00 a.m.) y la más alta a horas de la tarde (1:00 a 2:00 p.m.).

Aliaga (1979) menciona que la temperatura confort para el cuy se encuentra entre 15 y 18°C. Sin embargo, Zevallos (s/f), manifiesta que la temperatura ambiental que las mantenga en confort varía entre 20 y 22°C, agregó a ello que las temperaturas elevadas perjudican una buena utilización del alimento y el buen crecimiento de los cuyes por cuanto estos animales no pueden eliminar el calor corporal mediante la transpiración.

Chauca (1993) manifiesta que la temperatura óptima está en la gama de 18 a 24°C, pero a partir de esto se produce alteraciones fisiológicas en el organismo del animal y cuando ya las temperaturas son superiores a 34°C, se presenta postración por calor. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada. Las altas temperaturas afectan la fertilidad en los cuyes machos.

Tomando en cuenta lo manifestado por Aliaga (1979) y Zevallos (s/f) en general la temperatura ambiental, durante el experimento se mantuvo en los rangos de la temperatura confort y por tanto los crecimientos e incrementos de pesos fueron normales.

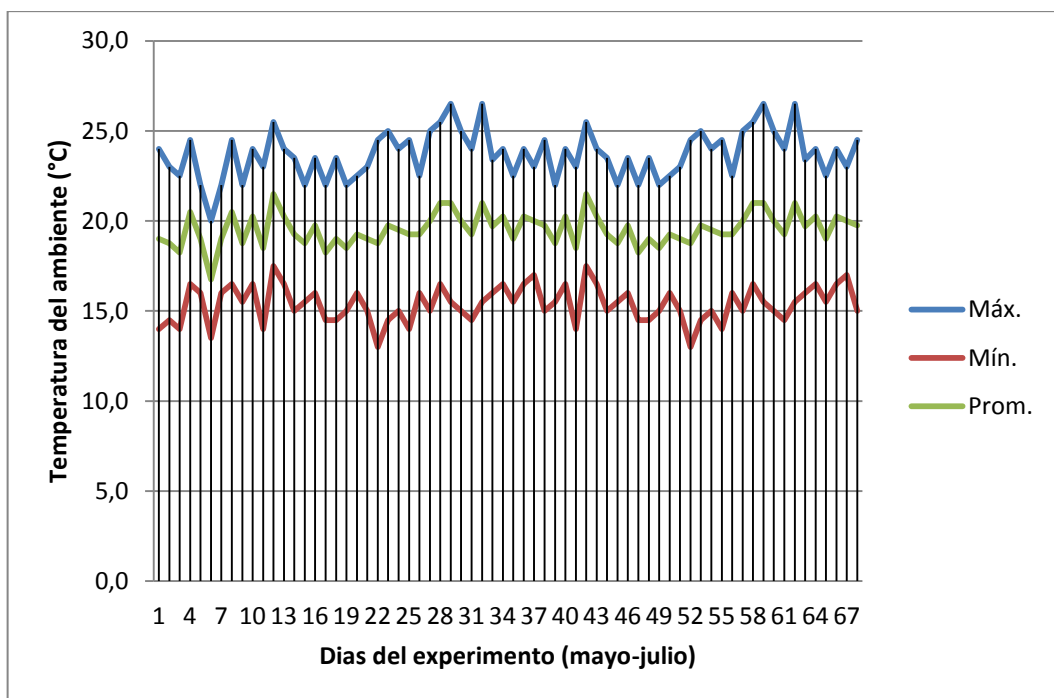


Gráfico 2.1. Temperatura máxima, mínima y media registrados por días en el galpón durante el experimento. Wayllapampa a 2475 msnm.

2.1.3. Duración del experimento

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 8 semanas iniciándose el 24 de mayo del 2015 y concluyendo el 19 de julio del 2015.

2.1.4. Instalaciones y equipos

a) Galpón.- El experimento se realizó en el galpón de cuyes, del Centro Experimental Wayllapampa de la Facultad Ciencias Agrarias, construidas con paredes de ladrillo y cemento, ventanas de madera cubiertas con malla metálica, piso de concreto, el techo de eternit y con una puerta de madera.

b) Pozas.- Fueron construidas con fierro de construcción 3/8 de pulgada y malla metálica cuyas dimensiones de 0.50m X 1.0m X 0.50m de ancho, largo y altura respectivamente; en el piso de concreto se colocaron camas de paja en un espesor de 5 cm., lo cual se limpió y se cambió cada 20 días. Se utilizó la cantidad de 12 pozas.

c) Comederos.- Se utilizaron un total de 12 comederos hechos a base de arcilla de base circular con una capacidad aproximada de 300 gramos, estas fueron colocados en las pozas para suministrarle los alimentos balanceados en los tratamientos correspondientes.

d) Bebederos.- Del mismo modo se colocaron en cada poza un bebedero de arcilla recubierto con loza, con una capacidad de 300 ml aproximadamente para suministrarle agua limpia y fresca a discreción. Se utilizó la cantidad de 12 bebederos.

e) Balanza eléctrica.- Para el control estricto y semanal de peso vivo de cada uno de los animales, además de los alimentos ofrecidos y de carcasa después del beneficio, se utilizó una balanza eléctrica con una capacidad de 5 kilogramos con una sensibilidad de 0.05 gramos.

f) Cesta pequeña.- Se utilizó un balde de plástico pequeño para el pesado semanal de los animales.

g) Termómetro ambiental.- El termómetro se ubicó en las instalaciones del galpón, con el que se controló temperaturas mínimas y máximas durante el ensayo.

h) Otros.- Se utilizaron herramientas, instrumentos y productos comunes que se utilizan en la crianza de estos animales como segadera, pala, escoba, etc.



Foto 2: Instalación y equipos del experimento

2.2. ANIMALES EXPERIMENTALES

2.2.1. Animales

Se utilizaron 36 cuyes mejorados machos enteros de 20 días de edad promedio, línea Perú, procedentes del Centro Experimental Wayllapampa, los cuales fueron seleccionados y agrupados teniendo en cuenta la uniformidad de peso, identificados mediante la colocación de aretes y fueron distribuidos al azar en grupos de tres animales por poza.

2.2.2. Alimentación

Los alimentos que se emplearon durante las 8 semanas de evaluación, fueron alimento balanceado comercial distribuidos por poza de acuerdo a cada tratamiento cuyo consumo fue ad-libitum más diferentes niveles de alfalfa fresca en un 10%, 15%, 20% y 25% de su peso vivo del animal.

El suministro de alfalfa fresca a los cuyes fue en un 10%, 15%, 20% y 25% de su peso vivo, para lo cual semanalmente se pesó a los animales, éste fue el referente y fue aumentando conforme semanalmente incrementó el peso vivo de los animales. La alfalfa que se utilizó para alimentar fue en estado fenológico al inicio de floración.



Foto 3: Corte de alfalfa

2.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO BALANCEADO Y ALFALFA

En el cuadro 2.1 se muestra los resultados porcentuales obtenidos del análisis químico bromatológico de los alimentos utilizados para cada tratamiento; donde se determinó que para todos los tratamientos están de acuerdo a las formulas establecidas el nivel de proteína y los demás nutrientes que cubre satisfactoriamente los requisitos del cuy en el proceso de engorde (National Research Council, 1995).

Estudios realizados para proteínas totales (PT) de alfalfa en esta Región refieren un contenido promedio de 16% PT, sin embargo; los resultados obtenidos de la alfalfa utilizada en el experimento es 5.6% PT, esta diferencia a favor se debe al estado en que son cortados en el Centro Experimental Wayllapampa, es decir, la alfalfa es cortada antes del estado de botón floral, aproximadamente con 40 días de retoño, por esta misma razón el contenido de fibra es relativamente bajo.

Ninanya (1991) recomienda para la alimentación de los cuyes un contenido de 9 a 18% de fibra cruda, aspecto a tener en cuenta para estudios similares. Con alfalfa segada a inicio de floración es posible suministrar cantidad adecuada de este nutriente, a efecto de lograr satisfacer la necesidad mínima. Sin embargo, no se ha observado ningún inconveniente.

Cuadro 2.1. Composición química del alimento balanceado y alfalfa.

Contenido nutricional (%)	Alimento balanceado comercial (Molinero)	Alfalfa
Humedad	10.9	73.52
Materia seca	89.1	26.48
Proteína	18.1	5.6
Fibra	10.8	8.7
Grasa	3.2	1.7
Ceniza	21.5	1.34
ELN	32.1	66.27
Fosforo	1.22	0.08
Calcio	1.26	0.47

Fuente: Laboratorio de suelos y análisis foliar PIPG-UNSCH



Foto 4: Alfalfa y Alimento Balanceado molinero

2.4. SANIDAD

Para la prevención de enfermedades como son los ectoparásitos, con una semana de anticipación al trabajo experimental se acondicionó las pozas, realizando la limpieza y desinfección del ambiente con cal, se roció el piso; de la misma manera un día antes de la instalación del trabajo experimental se aplicó gotas de fipronil sobre el cuerpo de los animales seleccionados.

2.5. METODOLOGÍA

2.5.1. Selección y Distribución de unidades experimentales

Para la evaluación del alimento balanceado comercial más los cuatro niveles de alfalfa en el engorde de cuyes mejorados, se empleó 36 cuyes machos mejorados de la línea Perú recién destetados de una edad promedio de 20 días. La selección para cada repetición de los respectivos tratamientos fue mediante la homogeneidad de peso, luego se distribuyó en 12 pozas, 3 animales por repetición, al azar.

Cuadro 2.2. Distribución de unidades experimentales por tratamiento.

REPETICION	TRATAMIENTOS			
R1	T1	T2	T3	T4
R2	T3	T4	T1	T2
R3	T4	T1	T2	T3

El control de temperatura del ambiente, la cantidad de alimento balanceado y de alfalfa consumido fue diariamente en las mañanas.

El control de peso de los animales se realizó semanalmente en las mañanas antes de suministrarle los alimentos. El cálculo del suministro de la cantidad de alfalfa, se realizó semanalmente después del control de peso vivo de los animales de acuerdo a los tratamientos, mientras el suministro de alimento balanceado fue ad libitum.



Foto 5: Distribución de los tratamientos

2.5.2. Tratamientos

Los tratamientos que se evaluaron en el presente trabajo fueron:

Tratamiento (T1): Alimento balanceado más Alfalfa verde al 10% de su peso vivo.

Tratamiento (T2): Alimento balanceado más Alfalfa verde al 15% de su peso vivo.

Tratamiento (T3): Alimento balanceado más Alfalfa verde al 20% de su peso vivo.

Tratamiento (T4): Alimento balanceado más Alfalfa verde al 25% de su peso vivo.

El alimento balanceado fue ad libitum para los cuatro tratamientos.

2.6. PARÁMETROS A EVALUAR

2.6.1. Peso vivo e incremento de peso

Desde el primer día de instalado el experimento se les proporcionó alfalfa y el alimento balanceado respectivo según correspondió para cada tratamiento.

La alfalfa se les proporcionó a los cuyes debidamente pesados. Para suministrar, se tomó el 10%, 15%, 20% y 25% del peso vivo de cada cuy, de acuerdo al tratamiento; al final del experimento se determinó el porcentaje de materia seca.

En tanto el alimento balanceado, se les proveía pesando de acuerdo al peso vivo de cada cuy, por las mañanas en sus comederos para que tengan a libre discreción durante las 24 horas. Igualmente, los residuos del alimento balanceado se pesaron y controlaron diariamente antes de cada provisión respectiva, para efectos de permitir el cálculo de consumo efectivo del alimento determinado por la diferencia de lo ofrecido y el residuo, para luego determinar la materia seca para mostrar los resultados. Paralelo a esto también se les suministró agua limpia y fresca en sus bebederos debidamente lavados.



Foto 6: Control de peso vivo

2.6.2. Consumo de alimento

Para el control del peso vivo se utilizó una balanza electrónica más un balde de plástico, el control de peso vivo se realizó cada sábado a las 7:00 am antes de brindarles el alimento correspondiente del día. El control de pesaje se hizo ordenadamente por pozas e individualmente a cada cuy para evitar confusiones; de tal forma que los datos obtenidos semanalmente facilitaron el cálculo para obtener el incremento de peso acumulado promedio semanal para cada tratamiento.



Foto 7: Control de consumo de alimentos

2.6.3. Índice de conversión alimenticia

La conversión alimenticia, se determinó relacionando el consumo acumulado del alimento en materia seca y la ganancia de peso acumulado de los cuyes, respectivamente para cada tratamiento.

$$\text{I.C.A.} = \text{Consumo acumulado (MS)}/\text{Incremento peso acumulado}$$

2.6.4. Rendimiento de carcasa

Al finalizar el experimento, se beneficiaron 3 cuyes de cada tratamiento tomados al azar, determinándose así el rendimiento de carcasa de la relación entre el peso de carcasa y peso vivo respectivo multiplicado por 100.

$$\text{R.C (\%)} = (\text{peso carcasa}/\text{peso vivo}) \times 100$$



Foto 8: Control de peso vivo y carcasa

2.6.5. Costos de alimentos

Para determinar el costo de alimento balanceado (molinería), se tuvo en cuenta el consumo en materia seca del alimento en relación al costo por kilogramo de alimento balanceado, además el costo de alfalfa en kilogramo de materia seca, para determinar se evaluó cada tratamiento y así se determinó cuál de los tratamientos es más económico.

2.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo bajo el Diseño Completamente Randomizado (DCR), con cuatro tratamientos de tres repeticiones con tres animales por repetición.

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Corresponde a un resultado de una unidad experimental.

μ : Corresponde al promedio general.

T_i : Mide el efecto del i-ésimo tratamiento.

ϵ_{ij} : Mide las discrepancias al azar de una unidad experimental con respecto al promedio de la población de la que pertenece el tratamiento.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. PESO VIVO E INCREMENTO DE PESO

En el cuadro 3.1 se muestra los valores promedios semanales del peso vivo e incremento de peso en g/animal/tratamiento obtenidos a lo largo del periodo de evaluación del experimento.

Los pesos iniciales de los gazapos fueron: 283.33g, 287.33g, 286.67g y 282.33g, para los tratamientos T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V), T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V), T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) y T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) respectivamente; obteniendo al final del experimento pesos finales de 1026.00g, 1054.00g, 1082.00g y 1096.00g respectivamente para cada tratamiento. Los resultados de los pesos vivos finales y su evolución progresiva se detallan en los cuadros 05 y 06. (Cuadro 05 y 06 del anexo).

Cuadro 3.1. Peso vivo e incremento de peso promedio por cuy, en gramos por tratamiento.

	TRATAMIENTOS							
	T1		T2		T3		T4	
Semanas	Peso Vivo (g)	Incremento de peso acumulado (g)	Peso Vivo (g)	Incremento de peso acumulado (g)	Peso Vivo (g)	Incremento de peso acumulado (g)	Peso Vivo (g)	Incremento de peso acumulado (g)
P.V.I	283.33	0	287.33	0	286.67	0	282.33	0
1	360.00	76.67	366.67	79.34	372.67	86.00	376.33	94.00
2	445.67	162.34	453.33	166.01	466.67	180.00	474.00	191.67
3	534.33	251.00	547.00	259.68	563.67	277.00	573.33	291.00
4	627.00	343.67	644.67	357.35	663.33	376.67	676.00	393.67
5	723.67	440.34	744.00	456.68	766.00	479.34	780.67	498.34
6	822.67	539.34	846.00	558.68	870.67	584.01	887.33	605.01
7	923.33	640.00	949.33	662.01	976.00	689.34	988.67	706.34
8	1026.0	742.67	1054.0	766.67	1082.0	795.33	1096.0	813.67

En el cuadro 3.1 se muestra que en la primera semana el aumento del peso fue menor en los cuatro tratamientos en comparación con las semanas posteriores, probablemente pudo ser porque los animales estuvieron sometidos a un cambio de alimento, asimismo porque fueron gazapos destetados; pero a partir de la segunda semana se observa un notable aumento de peso en todo el experimento, pudiendo ser un reflejo de aceptación por su palatabilidad y acostumbramiento de los cuyes al nuevo alimento balanceado. Los resultados obtenidos al efectuar el ANVA para el peso vivo final e incremento de peso (Cuadro 02 del anexo), indica alta significación estadística para el efecto de cada tratamiento ($P_r > 0.05$), esto indica respuesta diferente en el consumo de los diferentes niveles de alfalfa en la alimentación de los cuyes. El coeficiente de variación muestra buena precisión del experimento de 1.9%.

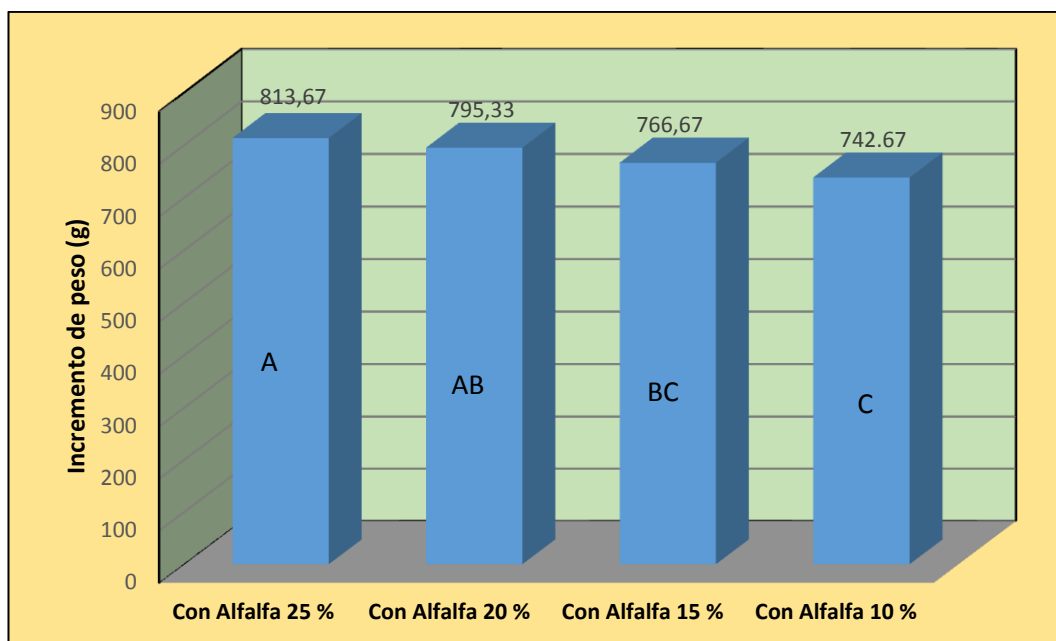


Gráfico 3.1. Prueba de Tukey del incremento de peso al final del experimento en los diferentes tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.1 se muestra la prueba de Tukey del incremento de peso, donde el tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) y T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) son los que reportan un mayor incremento de peso al final del experimento con valores de 813.67g y 795.33g respectivamente, sin diferencia estadística entre ellos. En el T4 se observa mayor incremento de peso que tuvo mayor consumo de forraje verde, en donde la alfalfa tiene 8.7% de fibra mientras el alimento balanceado 10.8% de fibra. Por lo que los cuyes del T4 consumen mayor cantidad de fibra que los demás tratamientos, esto favorece la digestibilidad de los nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. Además ayuda la flora microbiana del ciego para su mejor aprovechamiento de los nutrientes de estos insumos. Esto coincide con el reporte de Moreno (1989) y Chauca

(1995) donde sugieren un rango de 9 a 18% de fibra en la alimentación de cuyes. El tratamiento T1 es el que reporta menor incremento de peso al final del experimento con valor de 742.67g. Esto se explica, que es de suma importancia el nivel de alfalfa como complemento del alimento balanceado para tener un mayor incremento de peso durante el crecimiento del animal.

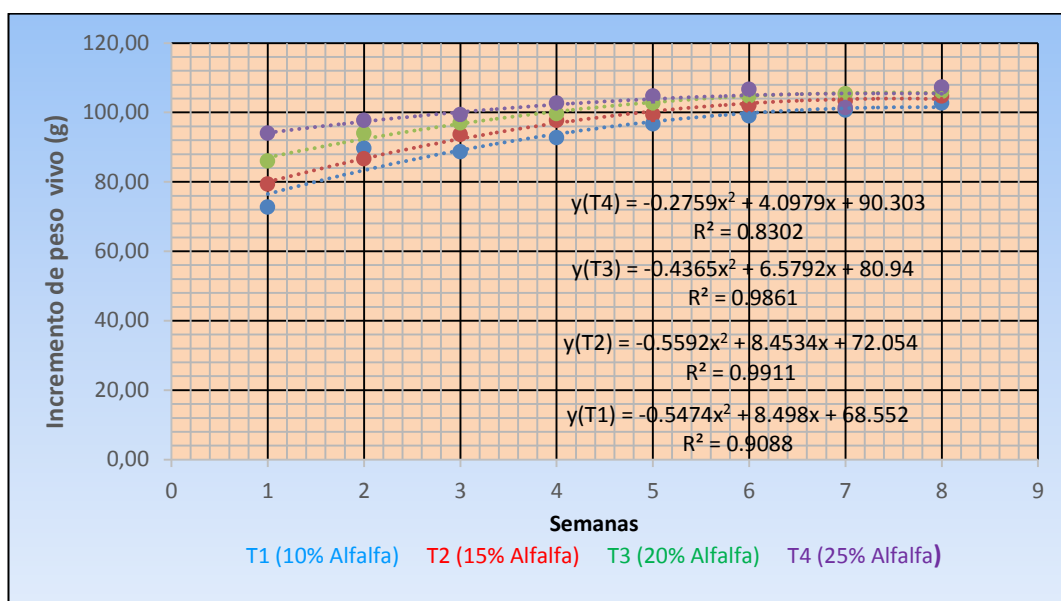


Gráfico 3.2. Regresión del Incremento de peso semanal en los cuatro tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.2 se muestra la regresión del incremento del peso semanal de los cuyes por los diferentes tratamientos, donde se observa superioridad desde un inicio hasta el final del experimento en el tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V). En el otro extremo está el tratamiento T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V) que muestra un menor incremento de peso. El crecimiento fue normal encontrándose R^2 0.9088, R^2 0.9911, R^2 0.9861 y R^2 0.8302 para T1, T2, T3 y T4 respectivamente.

Ortiz (2001) en un experimento de engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con dos raciones donde la ración I = (harina de tarwi + harina de sangre + cebada + suplamin) y alfalfa en cuanto a la ración II = (concentrado comercial + alfalfa verde al 20 % P.V); al final del experimento apreció los animales evaluados a las 12 semanas alcanzaron los pesos de 950.8g y 1,150g en hembras y machos para la ración I respectivamente, de 965.0g y 1,150.0g en hembras y machos para la ración II respectivamente. Los incrementos de peso para la ración I reportado de 632.5g y 783.8g en hembras y machos respectivamente, en la ración II de 650.8g y 823.5g en hembras y machos respectivamente. Estos resultados son inferiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Anaya (2002) en un estudio comparativo de concentrado local y concentrado comercial en el engorde de cuyes machos destetados aplicando dos tratamientos, donde el T1 = (concentrado cogorno + suplamin y forraje verde 15 % P.V) y el T2 = (cebada molida, pasta de algodón, harina de sangre y suplamin). Obtuvo ganancias de peso vivo de 657.08g y 632.32g para el T1 y T2 respectivamente y pesos finales de 869g y 842g no encontrándose diferencia estadística significativa. Estos resultados son inferiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Jara (2002) realizó un estudio de cuyes mejorados castrados y enteros alimentados con dos tipos de concentrados comercial y local,

suplementado con alfalfa verde, por un periodo de 8 semanas, teniendo pesos iniciales: 514.2g, 449.2g, 511.7g y 496.7 g de los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente llegando a pesos finales de 887.5g, 877.5g, 891.7g y 1035.0g. Estos resultados son inferiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

3.2. CONSUMO DE ALIMENTO

En el cuadro 3.2 se muestra los resultados obtenidos para el consumo de alimento en gramos/cuy de materia seca para los tratamientos T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V), T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V), T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) y T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V). Asimismo los resultados detallados se presentan en los cuadros 07, 08, 09, 10 y 11. (Cuadros 07, 08, 09, 10 y 11 del anexo).

Cuadro 3.2. Consumo total semanal acumulado en materia seca de los alimentos ofrecidos por tratamientos en gramos.

	TRATAMIENTOS							
	T1		T2		T3		T4	
Sem anas	Consumo semanal (g)	Consumo acumulado (g)	Consumo semanal (g)	Consumo acumulado (g)	Consumo semanal (g)	Consumo acumulado (g)	Consumo semanal (g)	Consumo acumulado (g)
1	235.20	235.20	244.53	244.53	254.10	254.10	262.50	262.50
2	290.73	525.93	302.87	547.40	318.26	572.36	329.94	592.44
3	348.60	874.53	364.93	912.33	384.53	956.89	399.23	991.67
4	409.03	1283.56	429.80	1342.13	452.20	1409.09	470.87	1462.54
5	472.26	1755.82	496.30	1838.43	522.20	1931.29	543.90	2006.44
6	536.67	2292.49	564.43	2402.86	593.83	2525.12	618.10	2624.54
7	602.46	2894.95	633.50	3036.36	665.46	3190.58	688.57	3313.11
8	669.20	3563.77	703.04	3739.03	737.57	3927.83	763.24	4076.20

La materia seca se obtuvo del reporte de análisis químico bromatológico de la muestra del alimento balanceado y la alfalfa, siendo para el alimento balanceado 89.1% de materia seca y para la alfalfa 26.48% de materia seca (Cuadro 2.1).

En el cuadro 3.2 se muestra que los consumos acumulados finales dan un mayor promedio en materia seca para los cuyes alimentados del tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) con un consumo total de materia seca de 4076.20g y con consumo promedio diario de materia seca de 72.79 g/cuy/día, seguido por el T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) con un consumo total de materia seca de 3927.83g y con consumo promedio diario de 70.14 g/cuy/día, luego el T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V) con un consumo total de materia seca de 3739.03g y con un consumo promedio diario de 66.77 g/cuy/día y finalmente los cuyes del T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V) con un consumo total de materia seca de 3563.77g y con un consumo promedio diario de 63.64 g/cuy/día. El mayor consumo de materia seca se observó en el tratamiento T4.

Al efectuar el ANVA del consumo total de materia seca (Cuadro 03 del anexo), indica alta significación estadística para el efecto de los tratamientos sobre el consumo total de materia seca al final del experimento, esto indica respuesta diferente en el consumo del alimento balanceado con los diferentes niveles de alfalfa en la alimentación de los

cuyes. El coeficiente de variación muestra buena precisión del experimento de 2.3%.

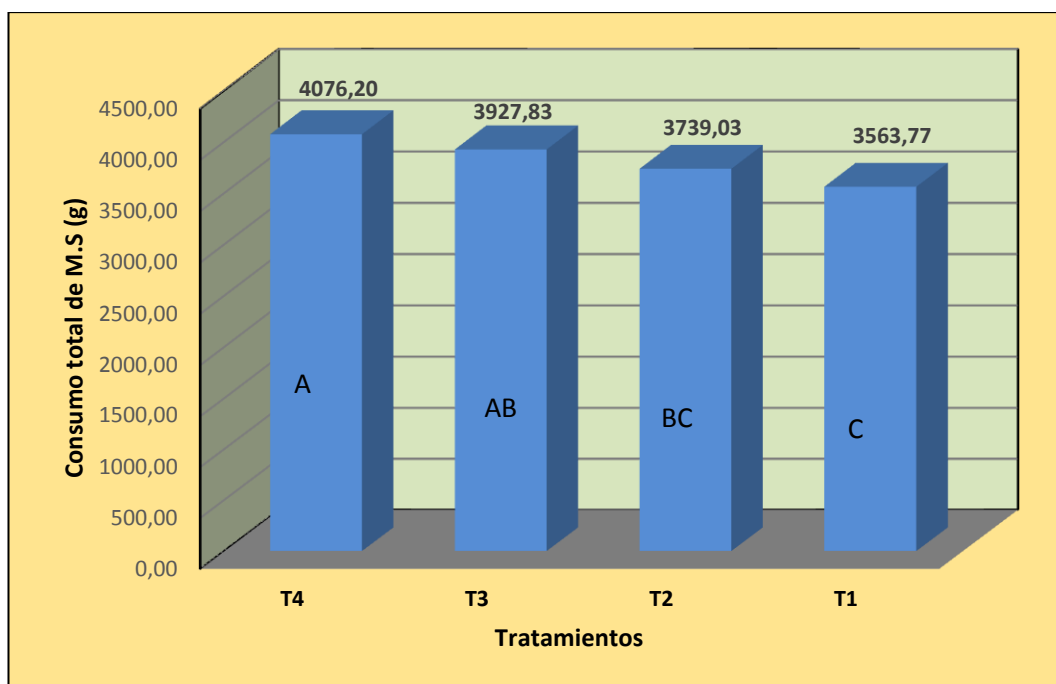


Gráfico 3.3. Prueba de Tukey del consumo total de materia seca en los diferentes tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.3 se muestra la prueba de Tukey del consumo total de materia seca por los cuyes por efecto de los diferentes tratamientos en estudio, donde se observa el tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) y T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) son los que reportan un mayor consumo de materia seca al final del experimento con valores de 4076.20g y 3927.83g respectivamente, sin diferencia estadística entre ellos; sin embargo difieren con el tratamiento T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V) que reporta un menor consumo de materia seca con valor de 3563.77g.

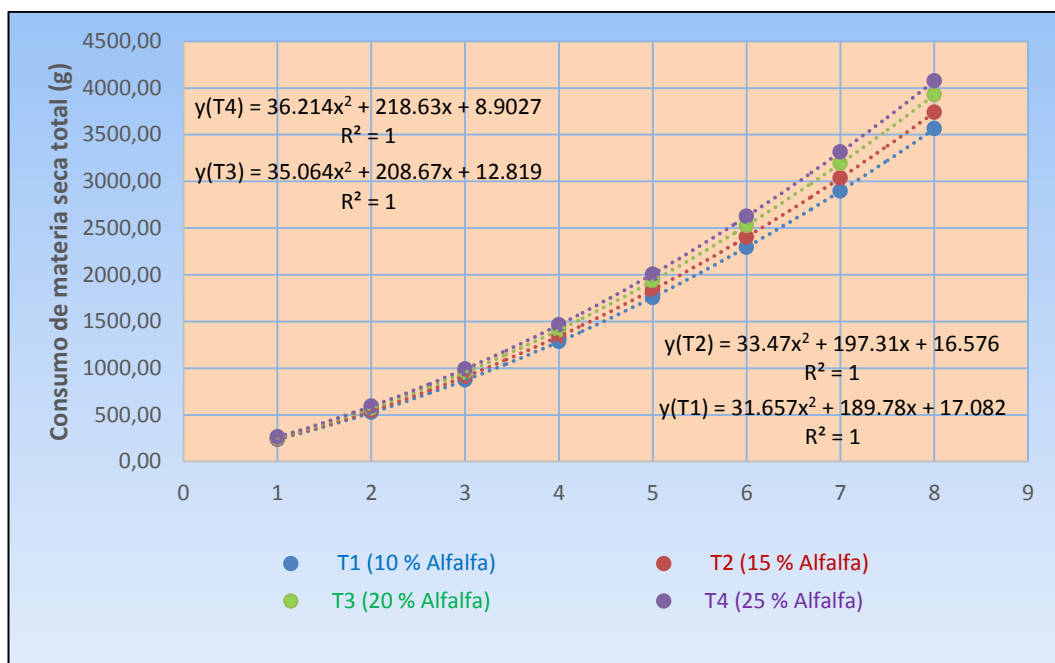


Gráfico 3.4. Regresión de consumo de materia seca total en los diferentes tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.4 se muestra que el comportamiento del consumo de materia seca se ajusta a una ecuación polinomial de segundo grado que describe la relación entre el consumo de materia seca total de los diferentes alimentos y la edad en semanas en los cuyes, los tratamientos T4 y T3 tienen una mayor tendencia que los tratamientos T2 y T1, siendo superior el tratamiento T4 para animales en recría. El incremento del consumo de materia seca se da con la edad del cuy.

Ortiz (2001) en un experimento de engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con dos raciones donde la ración I = (harina de tarwi + harina de sangre + cebada + suplamin) y alfalfa en cuanto a la ración II = (concentrado comercial + alfalfa verde al 20 % P.V); al final del experimento apreció consumo de materia seca acumulada de 3,589.8g y

3,789.8g en hembras y machos para la ración I respectivamente y de 4,214.2g y 4,538.4g en hembras y machos para la ración II respectivamente. Estos resultados son superiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Jara (2002) realizó un estudio de cuyes mejorados castrados y enteros alimentados con dos tipos de concentrados comercial y local, suplementado con alfalfa verde, por un periodo de 8 semanas. Reportó un consumo de materia seca acumulada: 1873.g, 1932.2g, 2631.6g y 2881.0g; para los tratamientos del 1 al 4 respectivamente. Al final del experimento los cuyes resultan consumiendo 33.5g, 34.5g, 47.0g y 51.49g para el mismo orden de tratamiento. Estos resultados son inferiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Alminagorta (2011) evaluó el efecto del uso de un promotor de producción comercial (Hematec) sobre los parámetros productivos de cuyes alimentados con: Sólo alfalfa (T1), alfalfa más 0.25 ml/animal/día de promotor por 10 días (T2) y alfalfa más 0.5 ml/animal/día de promotor por 10 días (T3), en la Provincia de Huanta, obtuvo al final del periodo de evaluación, pesos de: 681.9g (T1), 719.0g (T2) y 753.9g (T3); en consumo de materia seca: 6133.8g (T1), 6045.1g (T2) y 6099.5g (T3). Estos resultados son superiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

3.3. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el cuadro 3.3 se muestra el resultado del comportamiento de la conversión alimenticia a lo largo del periodo del experimento durante las 8 semanas por cada tratamiento.

El índice de conversión alimenticia, determina la cantidad de alimento necesario para obtener 1kg de ganancia de peso vivo en un determinado animal, además es un parámetro que nos indica la eficiencia de un determinado alimento.

Cuadro 3.3. Índice de conversión alimenticia de cuyes por tratamiento.

Semanas	T1	T2	T3	T4
1	3.24	3.08	2.95	2.79
2	3.32	3.30	3.18	3.09
3	3.54	3.51	3.45	3.41
4	3.78	3.76	3.74	3.72
5	4.02	4.03	4.03	4.03
6	4.28	4.30	4.32	4.34
7	4.55	4.59	4.63	4.69
8	4.82	4.88	4.94	5.01
Promedio	3.95	3.93	3.91	3.88

Los valores absolutos calculados para el índice de conversión alimenticia semanal en los cuyes van en aumento gradual de la primera a la última semana, de ello se deduce que los cuyes transforman sus alimentos en ganancia de peso con mayor eficiencia en las primera etapas de su vida y que esta eficiencia disminuye gradualmente al transcurrir el periodo

experimental, lo cual está relacionado con la ganancia de peso de dichos animales.

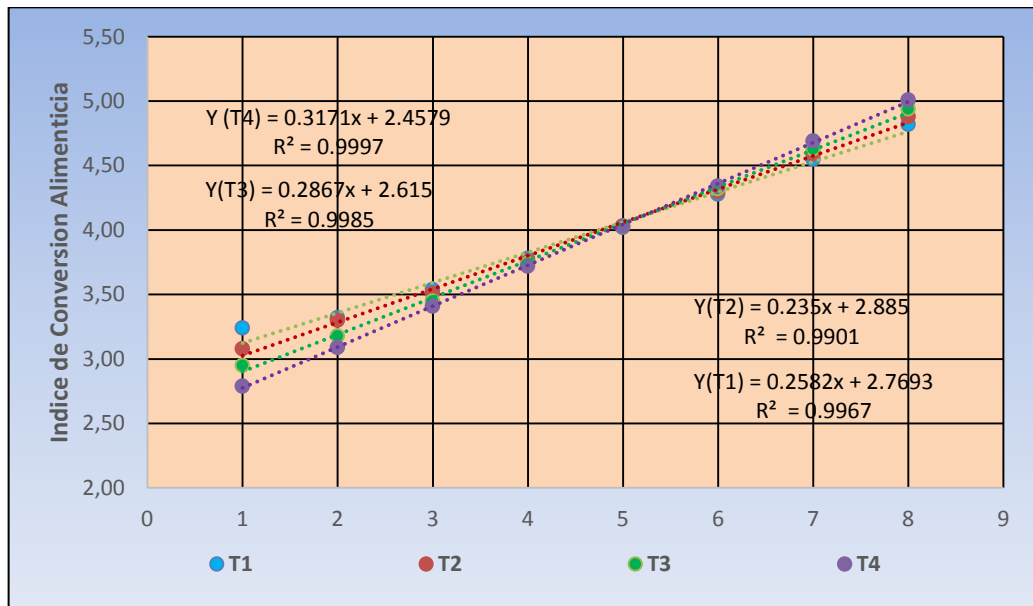


Gráfico 3.5. Regresión del índice de conversión alimenticia semanal en los diferentes tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.5 se muestra la regresión del índice de conversión alimenticia semanal con un alto coeficiente de variación en los diferentes tratamientos, este índice se incrementa semanalmente y se puede indicar que la eficiencia es mayor para el T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) en las primeras semanas, debido al mayor consumo de materia seca el índice de conversión alimenticia se incrementa ligeramente, pero sin diferencia estadística.

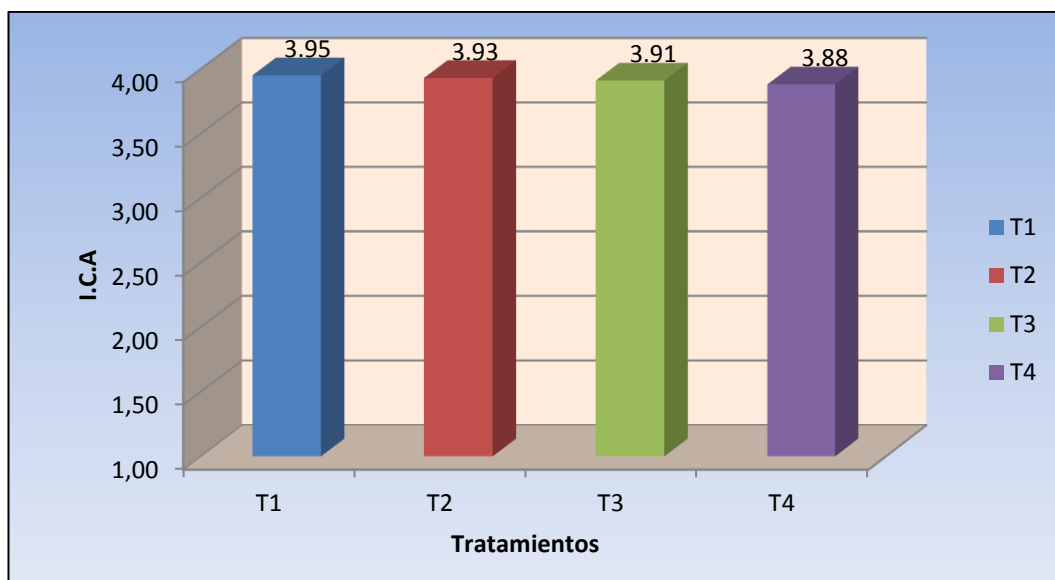


Gráfico 3.6. Índice de conversión alimenticia en los diferentes tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.6 se muestra que tiene el mejor índice de conversión alimenticia el tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) con 3.88, seguido del T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) con 3.91, luego el T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V) con 3.93 y finalmente el T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V) con 3.95.

Ortiz (2001) en un experimento de engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con dos raciones donde la ración I = (harina de tarwi + harina de sangre + cebada + suplamin) y alfalfa en cuanto a la ración II = (concentrado comercial + alfalfa verde al 20 % P.V). La conversión alimenticia al final del experimento resultó 5.7 y 4.8 en hembras y machos de la ración I, 6.5 y 5.6 en hembras y machos de la ración II, observándose un consumo eficiente del concentrado local

preparado. Estos resultados son menos eficientes frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Anaya (2002) en un estudio comparativo de concentrado local y concentrado comercial en el engorde de cuyes machos destetados aplicando dos tratamientos, donde el T1 = (concentrado cogorno + suplamin y forraje verde 15% P.V) y el T2 = (cebada molida, pasta de algodón, harina de sangre y suplamin). La conversión alimenticia determinada al final del experimento resultó 3.52 para T1 y 3.35 para T2. Estos resultados son más eficientes frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Jara (2002) realizó un estudio de cuyes mejorados castrados y enteros alimentados con dos tipos de concentrados comercial y local, suplementado con alfalfa verde, por un periodo de 8 semanas, para la conversión alimenticia de los tratamientos T1 al T4 respectivamente fueron: 5.5, 4.5, 6.7 y 4.6 respectivamente. Estos resultados son menos eficientes frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Alminagorta (2011) evaluó el efecto del uso de un promotor de producción comercial (Hematec) sobre los parámetros productivos de cuyes alimentados con: Sólo alfalfa (T1), alfalfa más 0.25 ml/animal/día de promotor por 10 días (T2) y alfalfa más 0.5 ml/animal/día de promotor por 10 días (T3), en la Provincia de Huanta, obtuvo al final del periodo de

evaluación una conversión alimenticia para el T2 con 3.3, seguido de T1 con 3.5 y T3 con 3.6. Estos resultados son más eficientes frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

3.4. RENDIMIENTO DE CARCASA

Desde el punto de vista económico y técnico, es importante determinar los rendimientos del animal fundamentalmente en carcasa, al final del trabajo se ha efectuado el beneficio de tres animales por cada tratamiento, de los cuales se determinó el rendimiento de carcasa.

En el cuadro 3.4 se muestra que el mejor rendimiento de carcasa se obtuvo en el tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) con 74.10%, seguido por el tratamiento T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) con 73.00%, continua el T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V) con 72.00% y finalmente el T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V) con 70.70%. Al respecto podemos concluir que el tratamiento T4 resulta superior en rendimiento de porcentaje de carcasa, siendo una alternativa viable para elegir teniendo el factor rendimiento de carcasa.

Cuadro 3.4. Rendimiento de carcasa promedio por tratamiento.

Rep.	TRATAMIENTOS											
	T1			T2			T3			T4		
	Peso vivo (g)	Peso carcasa (g)	Carcasa (%)	Peso vivo (g)	Peso carcasa (g)	Carcasa (%)	Peso vivo (g)	Peso carcasa (g)	Carcasa (%)	Peso vivo (g)	Peso carcasa (g)	Carcasa (%)
R1	1018	717.69	70.5	1046	748.94	71.6	1068	777.5	72.8	1096	816.52	74.5
R2	1020	728.28	71.4	1056	764.54	72.4	1078	786.94	73.0	1088	805.12	74.0
R3	1040	730.08	70.2	1060	763.20	72.0	1100	805.20	73.2	1104	814.75	73.8
Promedio			70.7			72.0			73.0			74.1

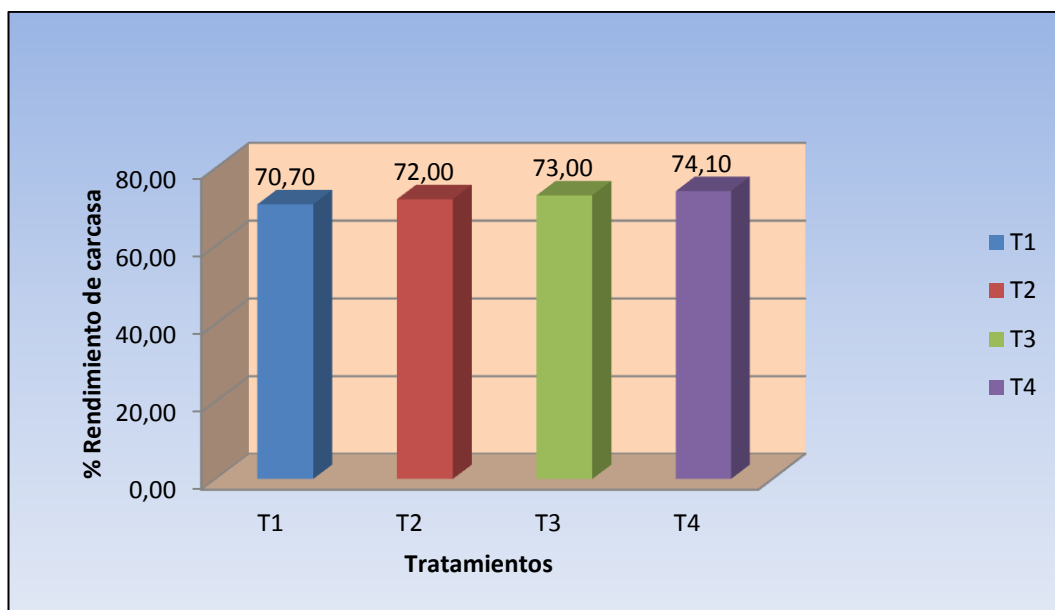


Gráfico 3.7. Rendimiento de carcasa promedio por tratamiento. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.7 se muestra el rendimiento de carcasa promedio por tratamiento, donde resalta la diferencia hacia el tratamiento T4, esta relación del rendimiento de carcasa en función del peso vivo nos muestra la eficiencia en transformar el alimento en carne, que es la parte económica real del producto final. Siendo un factor primordial que afecta el rendimiento de carcasa la velocidad de pesaje del alimento y hace que desarrolle en una proporción las vísceras.

Al efectuar el ANVA del rendimiento de carcasa (Cuadro 04 del anexo), indica alta significación estadística en el efecto de los diversos tratamientos. El coeficiente de variación es de 0.5% el cual muestra buena precisión del experimento que nos proporciona buena confianza en los resultados.

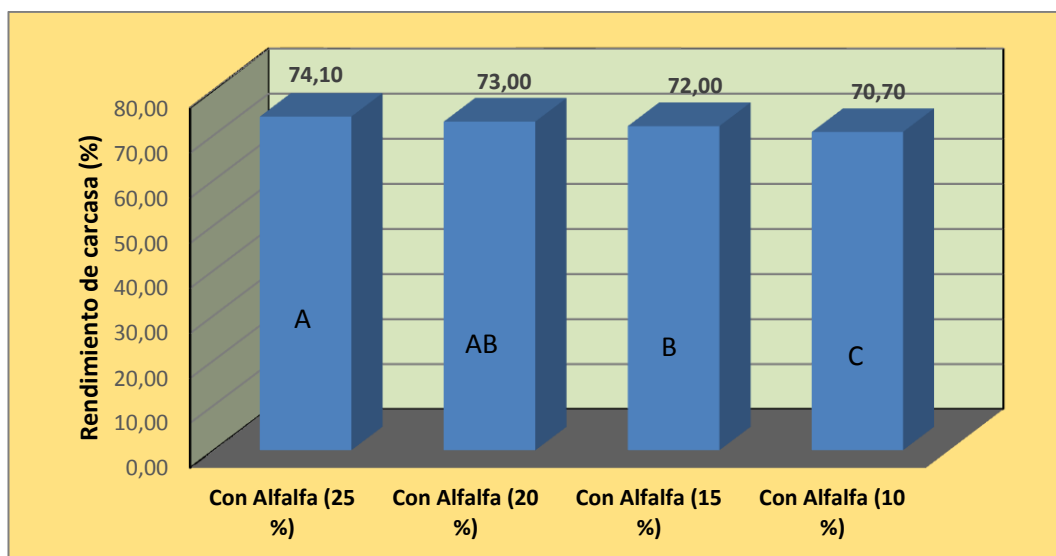


Gráfico 3.8. Prueba de Tukey del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.8 se muestra la prueba de Tukey del rendimiento de carcasa donde el tratamiento T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) y el tratamiento T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) son los que reportan un mayor rendimiento de carcasa al final del experimento con valores de 74.10% y 73.0% respectivamente, sin diferencia estadística entre ellos; sin embargo difieren con el tratamiento T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V) que reporta un menor rendimiento de carcasa con valor de 70.70%.

Jara (2002) realizó un estudio de cuyes mejorados castrados y enteros alimentados con dos tipos de concentrados comercial y local, suplementado con alfalfa verde, por un periodo de 8 semanas, donde obtuvo 63.4, 64, 62.4 y 64% de rendimiento de carcasa para los T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Estos resultados son inferiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Alminagorta (2011) evaluó el efecto del uso de un promotor de producción comercial (Hematec) sobre los parámetros productivos de cuyes alimentados con: Sólo alfalfa (T1), alfalfa más 0.25 ml/animal/día de promotor por 10 días (T2) y alfalfa más 0.5 ml/animal/día de promotor por 10 días (T3), en la Provincia de Huanta, obtuvo al final del periodo de evaluación en rendimiento de carcasa (con vísceras) para el T1 con 70.72%, para el T2 con 69.45% y para el T3 con 71.65%. Estos resultados son inferiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

3.5. MÉRITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

3.5.1. Costos de alimentos

Los costos unitarios de los insumos corresponden a los costos del mercado en condiciones de Wayllapampa, estos costos estimados se basan en los precios ofertados en donde se condujo el experimento, con estos, se han calculado el costo total para la alimentación en los tratamientos respectivos.

Para el caso de la alfalfa; el costo de este forraje sufre variaciones durante el año, pero para la época de la realización del presente trabajo experimental el promedio del costo de 1kg de alfalfa en verde es de S/. 0.044 nuevos soles y en materia seca resulta S/. 0.17 nuevos soles. Teniendo en cuenta que el costo de 1 carga de alfalfa es de 30kg y el costo promedio es de S/. 1.32 nuevos soles, mientras el costo del alimento balanceado molinero a S/. 75.00 nuevos soles de 40kg.

- ✓ Costo de alfalfa una carga S/. 1.32/30kg: S/. 0.044/kg: S/. 0.17/kg
M.S.
- ✓ Costo de alimento balanceado S/. 75.0/40kg: S/.1.87/kg: S/. 2.10/kg
M.S.

Cuadro 3.5. Costos de alimentos en los diferentes tratamientos.

Tratam.	Consumo M.S. (kg)		Costo (S/.)		Costo total de alimento por tratamiento (S/.)	Costo total de alimento por animal (S/.)
	Alimento balanceado	Forraje	Alimento balanceado	Forraje		
T1	2.72	0.84	5.71	0.14	5.85	1.95
T2	2.44	1.29	5.12	0.22	5.34	1.78
T3	2.15	1.77	4.51	0.30	4.81	1.60
T4	1.82	2.25	3.82	0.38	4.20	1.40

En el cuadro 3.5 se muestra que para la alimentación de cada cuy en las condiciones de Wayllapampa, los costos de alimentos que se obtuvieron fueron de S/. 1.95, S/. 1.78, S/. 1.60 y S/. 1.40 nuevos soles para los tratamientos T1 (alimento balanceado más alfalfa al 10% P.V), T2 (alimento balanceado más alfalfa al 15% P.V), T3 (alimento balanceado más alfalfa al 20% P.V) y T4 (alimento balanceado más alfalfa al 25% P.V) respectivamente, de esto se deduce que el tratamiento T4 es más rentable en comparación con los demás tratamientos evaluados.

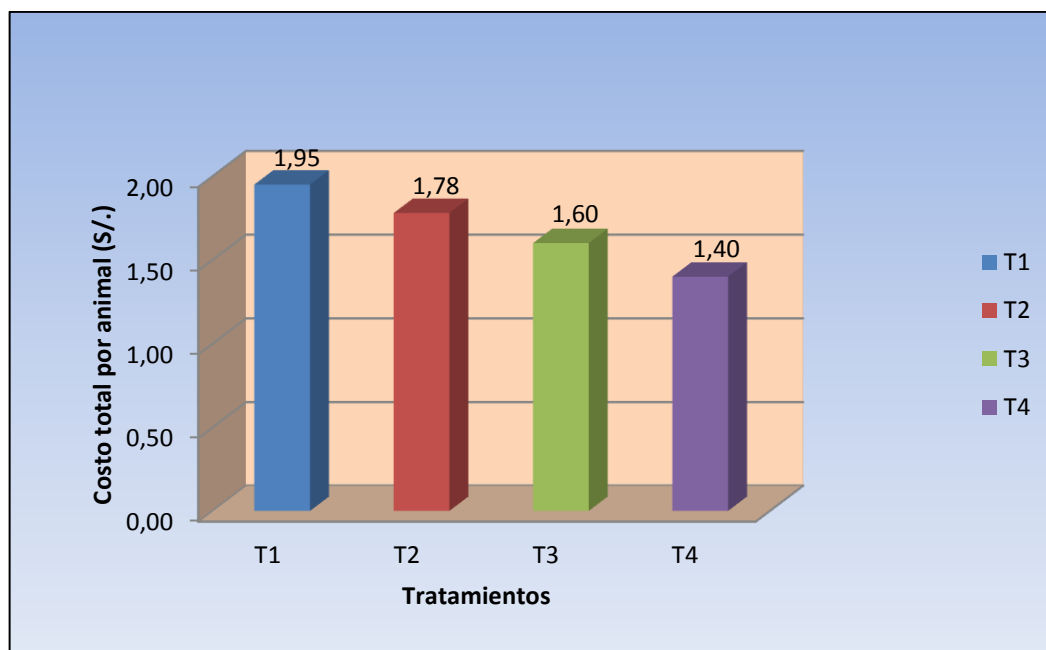


Gráfico 3.9. Costos de alimentación de cuyes por tratamientos. Wayllapampa a 2475 msnm.

En el gráfico 3.9 se muestra la diferencia de costos de alimentación de los cuyes en cada tratamiento.

Ortiz (2001) en un experimento de engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con dos raciones donde la ración I = (harina de tarwi + harina de sangre + cebada + suplamin) y alfalfa en cuanto a la ración II = (concentrado comercial + alfalfa verde al 20 % P.V); al final del experimento apreció el costo de alimentación para alimentar un cuy entre hembras y machos en promedio S/. 1.8 para la ración I y S/. 4.00 para la ración II. Estos resultados son superiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Callañaupa (2001) afirma haber alimentado cuyes con concentrado Cogorno más alfalfa en un 20% de peso corporal con un costo de S/. 2.73; mientras que el mismo concentrado más alfalfa en un 10% de su peso corporal alcanza un costo de S/. 2.33. Estos resultados son superiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Anaya (2002) en un estudio comparativo de concentrado local y concentrado comercial en el engorde de cuyes machos destetados aplicando dos tratamientos, donde el T1 = (concentrado cogorno + suplamin y forraje verde 15% P.V) y el T2 = (cebada molida, pasta de algodón, harina de sangre y suplamin). Obtuvo los costos por alimentación por cada animal de concentrado local y alfalfa verde resulta menos costoso en comparado con concentrado comercial y alfalfa en un aproximado de S/. 2.40. Estos resultados son superiores frente a los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

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

1. El alimento balanceado más alfalfa al 25% de su peso vivo (T4), es el que reporta un mayor rendimiento productivo en peso vivo con 1096.0g, con un consumo de alimento de 4076.20g, con conversión alimenticia de 3.88 y teniendo rendimiento de carcasa de 74.10%, con respecto a los demás tratamientos.
2. El alimento balanceado más alfalfa al 25% de su peso vivo (T4), es el que resultó con un costo menor y mejor mérito económico en la alimentación de cada cuy con un costo de S/. 1.40 nuevos soles, que los demás tratamientos.

4.2. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó la evaluación y en base a los resultados obtenidos, se recomienda:

1. En base al mérito económico y el rendimiento productivo se propone el uso de alimento balanceado más alfalfa al 25% de su peso vivo (T4), para el engorde de cuyes mejorados.
2. Realizar más trabajos similares como una alternativa para el productor de cuyes para poder obtener mayor producción en menor tiempo y a bajo costo.
3. Realizar trabajos similares para evaluar el costo de producción.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Aliaga, L. 1979. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo - Perú.
2. Aliaga, L. 1999. Importancia de la Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima - Perú.
3. Aliaga, R.; Rodríguez, H. y Brul, E. 1984. Efectos del macho como medio de acortar el periodo de parición en cuyes. En: VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Lima - Perú.
4. Albarracin, M. 2002. Manual Agropecuario. Editorial Lexus. Colombia.
5. Albarracin, M. 2002. Manual Agropecuario. Fundación hogares juveniles campesinos. Bogotá - Colombia.
6. Alminagorta, B. 2011. Niveles de un promotor de producción comercial en la alimentación de cuyes en crecimiento - Huanta 2650 m.s.n.m. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho - Perú.
7. Anaya, A. 2002. Comparativo de concentrado local versus concentrado comercial en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
8. Arroyo, D. 1970. Análisis comparativo de las malezas frente a la alfalfa en la alimentación de dos tipos de cuyes - Ayacucho 2750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho - Perú.

9. Callañaupa, P. 2001. Niveles de sustitución de alfalfa por concentrado comercial cogorno en la alimentación de cuyes macho mejorados de recría. INIA-Canaán 2750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
10. Castro, J. 1997. Nutrición y Alimentación de Cuyes. Primera Edición. Huancayo - Perú.
11. Castro, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar - comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute. 25 p.
12. Caycedo, V. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño. Pesto – Colombia. 323 p.
13. Correa, S. 1999. Determinación de la digestibilidad de insumos energéticos, proteicos y fibrosos en cuyes. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.
14. Chauca, F. L. 1993. Experiencias de Perú en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*). En: IV Sympocium de especies animales subutilizados. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Barinas - Venezuela.
15. Chauca, D. 1995. Fisiología digestiva: crianza de cuyes. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima - Perú.
16. Chauca, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima - Perú.
17. Chauca, L. y Zaldívar, M. 1985. Crianza de cuyes: Boletín técnico N° 81. Ministerio de Alimentación. Lima – Perú.

18. Chauca, F. L.; Zaldívar, A. M. y Muscari, J. 1992. Efecto del empadre post parto y post destete sobre el tamaño y peso de la camada en cuyes. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José - Costa Rica.
19. Chauca, L.; Higaonna, R. y Muscari, J. 2004. Manejo de cuyes: Boletín técnico N° 11. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima - Perú. 47 p.
20. Hidalgo, V.; Vergara, B. y Montes, T. 1995. Determinación de la digestibilidad de insumos energéticos proteicos y fibrosos en cuyes. En: XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Lima - Perú. 84 p.
21. Hinostroza, E.; Bojorquez, C. y Ordoñez, J. 2006. Caracterización del cultivo de alfalfa con dormancia 9 en época seca en la Sierra central del Perú.
22. Huicho, J. 1985. Uso de dos raciones en la gestación, lactación, destete y post destete para cuyes mejorados. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
23. Jara, H. 2002. Engorde de cuyes mejorados, castrados y enteros con dos tipos de concentrando comercial y local en el centro experimental Pampa del Arco a 2750 m.s.n.m. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.

24. Lane, P. 1986. Animal of Research. Principles of Breeding and Management. London. Academy Press.
25. McDonald, P.; Edwards, R. y Morgan, C. 2006. Nutrición Animal. 6ta Edición. Zaragoza. Editorial Acribia. 587 p.
26. Maldonado, P. 1996. Estudio preliminar para la determinación de requerimiento de proteína en la etapa de crecimiento en cuyes mejorados. Canaán 2750 m.s.n.m. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
27. Maynard, A. *et. al.* 1981. Nutrición Animal. 2da Edición. Zaragoza. Editorial Acribia.
28. Moreno, R. 1989. Producción de cuyes. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 132 p.
29. Ninanya, A. 1974. Coeficiente de digestibilidad del heno de alfalfa, afrechillo, maíz y harina de pescado en cuyes. En: Sistemas de producción animal (Vol. 4). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.
30. NRC (National Research Council), 1978. Nutrient requirements of laboratory animals. 33 edition. Washintong: National Academy of Science. 96 p.
31. NRC (National Research Council), 1995. Nutrient Requirements of the Guinea Pig. En: Nutrient requirements of laboratory animals. 4ta edition. Washintong: National Academy Press.

32. Ortíz, V. 2001. Engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con cebada y tarwi más suplemento mineral VS concentrado comercial en Pampa del Arco, Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
33. Palomino, A. 1999. Estudio preliminar en alimentación de cuyes de recría con insumos alimenticios de trópico – Kimbiri a 739 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
34. Quintana, E. 2009. Suplementación de dietas a base de alfalfa verde con harina de cebada más una mezcla mineral y su efecto sobre el rendimiento y eficiencia productiva en cuyes en crecimiento en Valle del Mantaro. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.
35. Rico, E. y Rivas, C. 2003. Manual sobre manejo de cuyes. United State American. Benson Agriculture and Food Institute. 52 p.
36. Rivas, D. 1995. Pruebas de crecimiento en cuyes con restricción del suministro de forraje en cantidad y frecuencia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 86 p.
37. Roca Rey, M. 2001. Evaluación de indicadores productivos de cuyes mejorados procedentes de Cajamarca, Lima y Arequipa. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.
38. Saravia, J. 1994. Avances de investigaciones en la alimentación de cuyes. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima - Perú.

39. Villafranca, A. 2003. Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.
40. Zaldívar, L. 1985. Producción de cuyes. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima – Perú.
41. Zavaleta, D. 1994. Crianza de cuyes. Fundamento para el Desarrollo Nacional. Lima – Perú.
42. Zevallos, M. 1975. El cuy, su recría y explotación. 1ra edición. Editorial Encas. Lima - Perú.
43. Zevallos, D. s/f. El cuy, su cría y explotación. 2da edición. Editorial Enrique Capelleti. Representaciones. Lima – Perú.

REFERENCIA WEB

44. Atlas. 2009. Consultado el: 04 de marzo del 2015. Disponible en:
http://www.atlas.drpez.org/Cavia_porcellus
45. Agenciaperu. 2013. Consultado el: 04 de marzo del 2015. Disponible en: <http://www.agenciaperu.com>
46. Blog. 2014. Consultado el: 04 de marzo del 2015. Disponible en:
http://blog.clementeviven.com/?page_id=32
47. Drscorrales. 2014. Consultado el: 04 de marzo del 2015. Disponible en: <http://www.drscorrales.com>
48. Enciclopedia. 2012. Consultado el: 07 de marzo del 2015. Disponible en : http://www.encyclopedia.us.es/index.php/cavia_porcellus

49. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Consultado el: 07 de marzo del 2015. Disponible en: http://www.fao.org/documentos/show_cdr.asp?orfile=/DOCREP/6562s/w6562s01
50. Foyel. 2010. Consultado el: 07 de marzo del 2015. Disponible en: http://www.foyel.com/categorias/cartillas/cobayos_como_mascotas/
51. Grupo Oses. 2013. Consultado el: 16 de marzo del 2015. Disponible en: <http://www.grupooses.com/es/sobre-la-alfalfa>
52. Infoagro. 2014. Consultado el: 16 de marzo del 2015. Disponible en: <http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa.htm>
53. MINAGRI (Ministerio Agricultura y Riego). Consultado el: 18 de marzo del 2015. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/crianzaproducción/cuyes>
54. Slideshare. 2013. Consultado el: 18 de marzo de 2015. Disponible en: <https://es.slideshare.net/rusmellmamiqeronahui/proyecto-de-crianza-y-comercializacion-de-cuy-25-1113>

ANEXOS

Cuadro 01. Temperaturas promedios de máximas y mínimas durante el ensayo (2015). Galpón de cuyes. Wayllpampa a 2475 msnm.

Días	Mayo			Junio			Julio		
	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.
1	....	....	....	22.0	15.5	18.8	24.5	17.5	21.0
2	....	....	....	24.0	16.5	20.3	26.0	16.0	21.0
3	....	....	....	23.0	14.0	18.5	25.5	15.0	20.3
4	....	....	....	25.5	17.5	21.5	25.0	14.5	19.8
5	....	....	....	24.0	16.5	20.3	24.5	16.5	20.5
6	....	....	....	23.5	15.0	19.3	22.5	16.0	19.3
7	....	....	....	22.0	15.5	18.8	25.0	15.0	20.0
8	....	....	....	23.5	16.0	19.8	24.5	14.0	19.3
9	....	....	....	22.0	14.5	18.3	25.0	15.0	20.0
10	....	....	....	23.5	14.5	19.0	25.5	16.0	20.8
11	....	....	....	22.0	15.0	18.5	24.5	16.0	20.3
12	....	....	....	22.5	16.0	19.3	26.0	16.0	21.0
13	....	....	....	23.0	15.0	19.0	24.5	16.5	20.5
14	....	....	....	24.5	13.0	18.8	22.0	17.0	19.5
15	....	....	....	25.0	14.5	19.8	25.5	16.0	20.8
16	....	....	....	24.0	15.0	19.5	26.0	16.0	21.0
17	....	....	....	24.5	14.0	19.3	25.5	17.0	21.3
18	....	....	....	22.5	16.0	19.3	24.0	16.5	20.3
19	....	....	....	25.0	15.0	20.0	26.5	18.0	22.3
20	....	....	....	25.5	16.5	21.0	....	....	....
21	....	....	....	26.5	15.5	21.0	....	....	....
22	....	....	....	25.0	15.0	20.0	....	....	....
23	....	....	....	24.0	14.5	19.3	....	....	....
24	24.0	14.0	19.0	26.5	15.5	21.0	....	....	....
25	23.0	14.5	18.8	23.4	16.0	19.7	....	....	....
26	22.5	14.0	18.3	24.0	16.5	20.3	....	....	....
27	24.5	16.5	20.5	22.5	15.5	19.0	....	....	....
28	22.0	16.0	19.0	24.0	16.5	20.3	....	....	....
29	20.0	13.5	16.8	23.0	17.0	20.0	....	....	....
30	22.0	16.0	19.0	24.5	15.0	19.8	....	....	....
31	24.5	16.5	20.5	....	....	....	....	....	....
Prom.	22.8	15.1	19.0	23.8	15.4	19.6	24.9	16.0	20.4
Prom. Mes	T° Máxima: 23.8 °C			T° Mínima: 15.5 °C			T° Media: 19.6 °C		

T° Máxima: 26.5 °C T° Mínima: 13.0 °C

Fuente: Elaboración propia registrado dentro del galpón.

Cuadro 02. Análisis de variancia del incremento de peso en los diferentes tratamientos en cuyes. Wayllapampa a 2475 msnm.

F.V.	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamiento	3	9740.3	3246.8	14.90	0.001 **
Error	8	1742.7	1742.7		
Total	11	11482.9			

C.V. = 1.9 %

Cuadro 03. Análisis de variancia del consumo total de materia seca en los diferentes tratamientos en cuyes. Wayllapampa a 2475 msnm.

F.V.	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamiento	3	447521	149174	19.34	0.001 **
Error	8	617000	7712		
Total	11	509220			

C.V. = 2.3 %

Cuadro 04. Análisis de variancia del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos en cuyes. Wayllapampa a 2475 msnm.

F.V.	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamiento	3	18.87	6.29	34.94	<.0001 **
Error	8	1.44	0.18		
Total	11	20.31			

C.V. = 0.5 %

CUADRO 05. PESO VIVO SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DÍAS	21	28	35	42	49	56	63	70	77
	REPETICIONES	P.V.I	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana
T1	R1	280	345	449	538	622	716	812	913	1018
	R2	270	355	438	517	613	710	810	912	1020
	R3	300	380	450	548	646	745	846	945	1040
	PROM.	283.33	360.00	445.67	534.33	627.00	723.67	822.67	923.33	1026.00
T2	R1	288	358	444	528	628	730	836	942	1046
	R2	264	344	438	555	652	750	848	950	1056
	R3	310	398	478	558	654	752	854	956	1060
	PROM.	287.33	366.67	453.33	547.00	644.67	744.00	846.00	949.33	1054.00
T3	R1	269	354	448	538	642	740	846	960	1068
	R2	276	366	458	565	658	760	868	970	1078
	R3	315	398	494	588	690	798	898	998	1100
	PROM.	286.67	372.67	466.67	563.67	663.33	766.00	870.67	976.00	1082.00
T4	R1	282	372	470	576	670	774	884	988	1096
	R2	260	363	466	560	668	770	878	980	1088
	R3	305	394	486	584	690	798	900	998	1104
	PROM.	282.33	376.33	474.00	573.33	676.00	780.67	887.33	988.67	1096.00

CUADRO 06. INCREMENTO DE PESO VIVO SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DÍAS	28	35	42	49	56	63	70	77	TOTAL
	REPETICIONES	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	
T1	R1	76	104	89	84	94	96	101	105	749.00
	R2	85	83	79	96	97	100	102	108	750.00
	R3	69	70	98	98	99	101	99	95	729.00
	PROM.	76.67	85.67	88.67	92.67	96.67	99.00	100.67	102.67	742.67
T2	R1	70	86	84	100	102	106	106	104	758.00
	R2	80	94	117	97	98	98	102	106	792.00
	R3	88	80	80	96	98	102	102	104	750.00
	PROM.	79.33	86.67	93.67	97.67	99.33	102.00	103.33	104.67	766.67
T3	R1	85	94	90	104	98	106	114	108	799.00
	R2	90	92	107	93	102	108	102	108	802.00
	R3	83	96	94	102	108	100	100	102	785.00
	PROM.	86.00	94.00	97.00	99.67	102.67	104.67	105.33	106.00	795.33
T4	R1	90	98	106	94	104	110	104	108	814.00
	R2	103	103	94	108	102	108	102	108	828.00
	R3	89	92	98	106	108	102	98	106	799.00
	PROM.	94.00	97.67	99.33	102.67	104.67	106.67	101.33	107.33	813.67

CUADRO 07. CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DÍAS	28	35	42	49	56	63	70	77
	REPETICIONES	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana
T1	R1	27.6	35.9	43.0	49.8	57.3	65.0	73.0	81.4
	R2	28.4	35.0	41.4	49.0	56.8	64.8	73.0	81.6
	R3	30.4	36.0	43.8	51.7	59.6	67.7	75.6	83.2
	PROM.	28.8	35.7	42.7	50.2	57.9	65.8	73.9	82.1
T2	R1	25.1	31.1	37.0	44.0	51.1	58.5	65.9	73.2
	R2	24.1	30.7	38.9	45.6	52.5	59.4	66.5	73.9
	R3	27.9	33.5	39.1	45.8	52.6	59.8	66.9	74.2
	PROM.	25.7	31.7	38.3	45.1	52.1	59.2	66.5	73.8
T3	R1	21.2	26.9	32.3	38.5	44.4	50.8	57.6	64.1
	R2	22.0	27.5	33.9	39.5	45.6	52.1	58.2	64.7
	R3	23.9	29.6	35.3	41.4	47.9	53.9	59.9	66.0
	PROM.	22.4	28.0	33.8	39.8	46.0	52.2	58.6	64.9
T4	R1	18.6	23.5	28.8	33.5	38.7	44.2	49.4	54.8
	R2	18.2	23.3	28.0	33.4	38.5	43.9	49.0	54.4
	R3	19.7	24.3	29.2	34.5	39.9	45.0	49.9	55.2
	PROM.	18.8	23.7	28.7	33.8	39.0	44.4	49.4	54.8

CUADRO 08. CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO EN MATERIA SECA SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DIAS	28	35	42	49	56	63	70	77	TOTAL
	REPETICIONES	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	
T1	R1	24.6	32.0	38.3	44.3	51.0	57.8	65.0	72.5	385.5
	R2	25.3	31.2	36.8	43.6	50.6	57.7	64.9	72.6	382.7
	R3	27.1	32.0	39.0	46.0	53.0	60.2	67.3	74.0	398.6
	PROM.	25.7	31.7	38.0	44.6	51.5	58.6	65.7	73.0	388.8
T2	R1	22.3	27.7	32.9	39.1	45.5	52.1	58.7	65.2	343.5
	R2	21.4	27.3	34.6	40.6	46.7	52.8	59.2	65.8	348.4
	R3	24.8	29.8	34.8	40.7	46.8	53.2	59.6	66.0	355.7
	PROM.	22.8	28.3	34.1	40.2	46.3	52.7	59.1	65.7	349.2
T3	R1	18.9	23.9	28.7	34.3	39.5	45.2	51.3	57.0	298.8
	R2	19.5	24.5	30.2	35.1	40.6	46.4	51.8	57.6	305.7
	R3	21.3	26.4	31.4	36.8	42.6	48.0	53.3	58.7	318.5
	PROM.	19.9	24.9	30.1	35.4	40.9	46.5	52.1	57.8	307.7
T4	R1	16.6	20.9	25.6	29.8	34.4	39.3	44.0	48.8	259.4
	R2	16.2	20.7	24.9	29.7	34.3	39.1	43.6	48.4	256.9
	R3	17.5	21.6	26.0	30.7	35.5	40.1	44.4	49.1	264.9
	PROM.	16.7	21.1	25.5	30.1	34.7	39.5	44.0	48.8	260.4

CUADRO 09. CONSUMO DE ALFALFA SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DÍAS	28	35	42	49	56	63	70	77
	REPETICIONES	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana
T1	R1	34.5	44.9	53.8	62.2	71.6	81.2	91.3	101.8
	R2	35.5	43.8	51.7	61.3	71.0	81.0	91.2	102.0
	R3	38.0	45.0	54.8	64.6	74.5	84.6	94.5	104.0
	PROM.	36.0	44.6	53.4	62.7	72.4	82.3	92.3	102.6
T2	R1	53.7	66.6	79.2	94.2	109.5	125.4	141.3	156.9
	R2	51.6	65.7	83.3	97.8	112.5	127.2	142.5	158.4
	R3	59.7	71.7	83.7	98.1	112.8	128.1	143.4	159.0
	PROM.	55.0	68.0	82.1	96.7	111.6	126.9	142.4	158.1
T3	R1	70.8	89.6	107.6	128.4	148.0	169.2	192.0	213.6
	R2	73.2	91.6	113.0	131.6	152.0	173.6	194.0	215.6
	R3	79.6	98.8	117.6	138.0	159.6	179.6	199.6	220.0
	PROM.	74.5	93.3	112.7	132.7	153.2	174.1	195.2	216.4
T4	R1	93.0	117.5	144.0	167.5	193.5	221.0	247.0	274.0
	R2	90.8	116.5	140.0	167.0	192.5	219.5	245.0	272.0
	R3	98.5	121.5	146.0	172.5	199.5	225.0	249.5	276.0
	PROM.	94.1	118.5	143.3	169.0	195.2	221.8	247.2	274.0

CUADRO 10. CONSUMO DE ALFALFA EN MATERIA SECA SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DIAS	28	35	42	49	56	63	70	77	TOTAL
	REPETICIONES	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	
T1	R1	7.6	9.9	11.8	13.7	15.8	17.9	20.1	22.4	119.2
	R2	7.8	9.6	11.4	13.5	15.6	17.8	20.1	22.4	118.2
	R3	8.4	9.9	12.1	14.2	16.4	18.6	20.8	22.9	123.3
	PROM.	7.9	9.8	11.8	13.8	15.9	18.1	20.3	22.6	120.2
T2	R1	11.8	14.7	17.4	20.7	24.1	27.6	31.1	34.5	181.9
	R2	11.4	14.5	18.3	21.5	24.8	28.0	31.4	34.8	184.7
	R3	13.1	15.8	18.4	21.6	24.8	28.2	31.5	35.0	188.4
	PROM.	12.1	15.0	18.1	21.3	24.6	27.9	31.3	34.8	185.1
T3	R1	15.6	19.7	23.7	28.2	32.6	37.2	42.2	47.0	246.2
	R2	16.1	20.2	24.9	29.0	33.4	38.2	42.7	47.4	251.9
	R3	17.5	21.7	25.9	30.4	35.1	39.5	43.9	48.4	262.4
	PROM.	16.4	20.5	24.8	29.2	33.7	38.3	42.9	47.6	253.4
T4	R1	20.5	25.9	31.7	36.9	42.6	48.6	54.3	60.3	320.8
	R2	20.0	25.6	30.8	36.7	42.4	48.3	53.9	59.8	317.5
	R3	21.7	26.7	32.1	38.0	43.9	49.5	54.9	60.7	327.5
	PROM.	20.7	26.1	31.5	37.2	42.9	48.8	54.4	60.3	321.9

CUADRO 11. CONSUMO TOTAL EN MATERIA SECA SEMANAL EN CUYES DE RECRÍA SEGÚN TRATAMIENTO (g)

TRAT.	DÍAS	28	35	42	49	56	63	70	77	TOTAL
	REPETICIONES	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	
T1	R1	225.1	292.9	351.0	405.8	467.1	529.7	595.6	664.1	3531.4
	R2	231.6	285.8	337.3	399.9	463.2	528.4	595.0	665.4	3506.7
	R3	247.9	293.6	357.5	421.5	486.0	551.9	616.5	678.5	3653.4
	PROM.	234.9	290.8	348.6	409.1	472.1	536.7	602.4	669.4	3563.8
T2	R1	238.8	296.2	352.2	418.9	487.0	557.7	628.4	697.8	3677.1
	R2	229.5	292.2	370.2	434.9	500.3	565.7	633.7	704.5	3731.1
	R3	265.5	318.9	372.2	436.3	501.7	569.7	637.7	707.1	3809.1
	PROM.	244.6	302.4	364.9	430.1	496.3	564.4	633.3	703.1	3739.1
T3	R1	241.4	305.4	366.8	437.7	504.5	576.8	654.5	728.2	3815.4
	R2	249.5	312.3	385.2	448.6	518.2	591.8	661.3	735.0	3901.9
	R3	271.4	336.8	400.9	470.4	544.1	612.3	680.4	750.0	4066.3
	PROM.	254.1	318.2	384.3	452.3	522.3	593.6	665.4	737.7	3927.8
T4	R1	259.1	327.4	401.2	466.7	539.1	615.7	688.1	763.4	4060.6
	R2	252.8	324.6	390.0	465.3	536.3	611.5	682.6	757.8	4020.9
	R3	274.4	338.5	406.8	480.6	555.8	626.9	695.1	768.9	4147.0
	PROM.	262.1	330.1	399.3	470.8	543.7	618.0	688.6	763.4	4076.2

FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Foto 01: Galpón del experimento



Foto 02: Limpieza para la instalación de pozas



Foto 03: Instalación y habilitación de pozas



Foto 04: Pozas listas



Foto 05: Selección y pesado de animales



Foto 06: Identificación de los animales



Foto 07: Distribución de animales



Foto 08: Recolección de alfalfa



Foto 09: Pesado de alimento balanceado



Foto 10: Pesado de alfalfa



Foto 11: Suministro de agua



Foto 12: Suministro de alimento balanceado



Foto 13: Suministro de alfalfa



Foto 14: Limpieza y desinfección de pozas



Foto 15: Control de pulgas



Foto 16: Pesado a la octava semana



Foto 17: Beneficio de cuyes



Foto 18: Pesado de carcasa



Foto 19: Comparación de carcasa T1 y T2



Foto 20: Comparación de carcasa T3 y T4