

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



“Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza andina”

TESIS

Para Optar el Título Profesional de

MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller:

KAROL JULYSSE MANRIQUE TOLENTINO

Asesor:

Dr. José Fernando Coronado León

Cajamarca – Perú

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada por ley N° 14015 del 13 de febrero de 1962
UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO



Av. Atahualpa 1050 - Ciudad Universitaria Edificio 2F - 205 Fono: 076 365852

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las once horas del día quince de enero del dos mil veinte, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias "**Cesar Bazán Vásquez**" de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objetivo de evaluar la sustentación de la tesis titulada: "**EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE ENERGÍA EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) DE LA RAZA ANDINA**", asesorada por el docente **Dr. José Fernando Coronado León** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **KAROL JULYSSE MANRIQUE TOLENTINO**.

Acto seguido el Presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; así mismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.


Después de realizar la calificación, de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las doce horas del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación


Dr. LUIS ASUNCIÓN VALLEJOS FERNÁNDEZ
PRESIDENTE


Dr. WILDER QUISPE URTEAGA
SECRETARIO


Mg. M.V. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS
VOCAL


Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida, bendición, fe, y perseverancia para el cumplimiento de mis metas.

A mis padres: Víctor y Verónica, a mis hijos: Nicolle y Mateo por ser mi soporte en esta lucha. A Danny por todo su apoyo incondicional, a mi tía Andaluza, mi tío Willy, mis primos Litzey y Bruno.

A todos mis amigos y amigas por su apoyo moral en todo momento.

Karol Julysse Manrique Tolentino

AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haberme brindado la formación profesional y a todos los docentes que se preocuparon por brindarme sus conocimientos y sabios consejos.
- A mi asesor: Dr. José Fernando Coronado León, quien me brindó su apoyo desinteresado en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.
- A mis amigos y compañeros de nuestra facultad.

Karol Julysse Manrique Tolentino

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPITULO I INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Generalidades.....	3
2.2. Necesidades Nutritivas del Cuy.....	3
2.3. Energía	4
2.4. Aporte nutricional de la alfalfa	5
2.5. Alimentación con solo Alimento Balanceado	6
2.6. Comportamiento Productivo	6
CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1. Localización	9
3.2. Materiales	10
3.2.1. Material experimental:	10
3.3. Metodología	10
3.3.1. Tratamientos.....	10
3.3.2. Dietas Experimentales	10
3.3.3. Higiene	11
3.3.4. Evaluación de Parámetros Productivos	12
3.3.5. Análisis de los alimentos concentrado	13
3.3.6. Duración el experimento	13

3.3.7. Diseño Estadístico.....	13
CAPITULO IV RESULTADOS.....	15
4.1. Pesos de los cuyes	15
4.2. Ganancias de peso	15
4.3. Consumo de alimento	16
4.4. Conversión Alimenticia.....	16
4.5. Del mérito económico	17
CAPITULO V DISCUSIÓN	18
CAPITULO VI CONCLUSIONES	21
CAPITULO VII REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	22
ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requerimientos nutricionales del cuy	5
Tabla 2 Composición nutricional de la alfalfa	6
Tabla 3 Composición porcentual de ingredientes de las dietas experimentales	11
Tabla 4 Valor nutritivo estimado de las dietas experimentales	11
Tabla 5 Peso (g) inicial y semanal de los cuyes por tratamiento	15
Tabla 6 Ganancia diaria de peso (g) de los cuyes por tratamiento	15
Tabla 7 Consumo de alimento (g) en Base a Materia Seca	16
Tabla 8 Evaluación del mérito económico de los cuyes por tratamiento.....	17

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo Tartar de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el distrito Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca. Se trabajaron 30 cuyes machos de raza Andina, de un mes de edad, distribuidos al azar con 10 cuyes por tratamiento. El tratamiento testigo T0 con 10 cuyes y dos repeticiones de 5 cuyes cada una, el tratamiento T1 con 10 cuyes y dos repeticiones de 5 cuyes cada una y el tratamiento T2 con 10 cuyes y dos repeticiones de 5 cuyes cada una. El objetivo fue evaluar variables productivas (ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia y mérito económico) de los tres tratamientos. Los pesos obtenidos fueron de 863.1, 860 y 857.5 g/cuy para T0, T1 y T2 respectivamente. Las ganancias de peso vivo/cuy/día fueron de 8,72 g para T0, 8,75 g para T1 y de 8,65 g para T2. El consumo total por cuy/día en base a materia seca (BMS) fue de 56.30 g para T0 y de 58.97 g para T1 y de 59.43 para T2. La conversión alimenticia fue de 6.29 para T0, 6.61 para T1 y de 6.78 para T2. El mérito económico fue de 34.54 % para T0 y de 34.72 % para T1 y de 34.72 T2. Se concluye que las raciones en experimento obtuvieron estadísticamente los mismos parámetros productivos.

Palabras claves: Cuy, ración, alfalfa.

ABSTRACT

This research work was carried out at the Tartar Fundo of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca, located in the Baños del Inca district, province and department of Cajamarca. 30 male Andean male guinea pigs, one month old, were randomly distributed with 10 guinea pigs per treatment. The T0 control treatment with 10 guinea pigs and two repetitions of 5 guinea pigs each, the T1 treatment with 10 guinea pigs and two repetitions of 5 guinea pigs each and the T2 treatment with 10 guinea pigs and two repetitions of 5 guinea pigs each. The objective was to evaluate productive variables (weight gain, food consumption and nutritional conversion and economic merit) of the three treatments. The weights obtained were 863.1, 860 and 857.5 g / cuy for T0, T1 and T2 respectively. Live weight / guinea pig / day gains were 8.72 g for T0, 8.75 g for T1 and 8.65 g for T2. Total consumption per guinea pig / day based on dry matter (BMS) was 56.30 g for T0 and 58.97 g for T1 and 59.43 for T2. The feed conversion was 6.29 for T0, 6.61 for T1 and 6.78 for T2. The economic merit was 34.54% for T0 and 34.72% for T1 and 34.72 for T2. It is concluded that the rations in experiment obtained statistically the same productive parameters.

Keywords: Guinea pig, ration, alfalfa.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En la crianza de cuyes, se utilizan diversos alimentos de los que no se conoce cómo inciden en la ganancia de peso, consumo de alimento, la conversión alimenticia y su rentabilidad, pero si se sabe que el manejo de la alimentación es uno de los factores de mayor importancia en el proceso productivo, representa más del 70 % de los costos totales de la crianza. Bajo estas condiciones, cualquier variación en los niveles nutricionales y costos de alimentación repercute en la rentabilidad, determinando el éxito o el fracaso; sin embargo, en las unidades productivas de los productores de la región, la mayoría basa la alimentación en la dotación de varios forrajes verdes, los mismos que tienen diferentes aportes nutricionales, de los cuales el productor desconoce el aporte energético que aportan; lo mismo ocurre con los concentrados que se utilizan en el engorde de cuyes; en este sentido se plantea evaluar el aporte energético de dos raciones de concentrado en el engorde de cuyes, teniendo en cuenta que el forraje se escasea en determinadas épocas del año por la falta de agua de lluvia y/o riego, por lo que la utilización de forraje verde en la alimentación de cuyes es escasa.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el efecto de dos niveles de energía en la alimentación del cuy sobre las variables productivas, durante las fases de crecimiento y engorde.

Objetivos específicos:

- Evaluar la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico aportado por un nivel de energía del concentrado (T1).
- Evaluar la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico aportado por otro nivel de energía del concentrado (T2).

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

El Perú es el país que tiene la mayor población de cuyes a nivel mundial, estos están distribuidos en las regiones de costa y sierra. Ecuador mantiene cuyes en toda la región andina, en tanto que en Colombia y Bolivia la crianza de cuyes se ha desarrollado en los departamentos de Nariño en Colombia y en Cochabamba en Bolivia (Caycedo, 2000).

Actualmente se encuentran distribuidos dos genotipos de cuyes: el nativo y el mejorado. Es un animal pequeño muy rústico debido a su aclimatación al medio, produce de acuerdo a la disponibilidad y calidad de su alimento, preponderantes en zonas de condiciones climáticas adversas; manejado técnicamente mejora su productividad, es una práctica cruzarlos con cuyes mejorados de líneas precoces. El cuy nativo fue sometido a un proceso de mejoramiento genético por selección y/o cruzamiento. En los países andinos es conocido como cuy peruano (Chauca, 1997).

La carne de esta especie tiene un alto nivel de proteína 20,3 %, bajo nivel de grasa 8 % y minerales 0,8 % se caracteriza por su excelente sabor y su alta digestibilidad. El rendimiento de carcasa varía entre el 54.4 % (cuy nativo) y el 71.6 % (cuy mejorado), (Higaonna, 2005)

2.2. Necesidades Nutritivas del Cuy

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. Los

nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domésticas y están constituidos por agua, aminoácidos, energía, minerales y vitaminas (Gómez et al., 1994). Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA- CID, 1996). 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 (Chauca, 1997).

En la actualidad se viene utilizando la tabla de requerimientos del NRC (1995) en la formulación de las raciones, aunque estos requerimientos son para animales de laboratorio y establecidos solamente con criterio de mantenimiento, sin embargo, se han hecho reajustes muy importantes que son aplicables en la alimentación del cuy en sus etapas de crecimiento y engorde.

2.3. Energía

El requerimiento de energía está influenciado por la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. El contenido de energía en la dieta, afecta en el consumo del alimento, los animales tienden a una mayor ingesta a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (Arroyo, 1986).

El NRC (1995), recomienda un nivel de 3,000 Kcal de ED/kg de la dieta para el cuy de laboratorio, mientras que Caycedo (1992) menciona requerimientos energéticos por etapas: gestación, lactación y crecimiento

fue de 2800, 3000 y 2800 kcal/kg de ED respectivamente (Ver Tabla1):

Tabla 1 Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento. y engorde
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED ¹	(kcal/kg)	2,800	3,000	2,800
Fibra	(%)	17	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	0,10,3	0,1-0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Nacional Research Council (NRC)

En un experimento con alimentación mixta se evaluaron dietas con diferentes niveles de proteína (15 y 18%) y energía digestible (2.8 y 3.0 Mcal/kg de ED), obteniéndose las mejores ganancias diarias de peso con las dietas de 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal/kg de ED, que fueron 14.18 y 13.19g respectivamente. El consumo de alimento observado fue regulado por el contenido de energía de la dieta, siendo mayor el consumo de las dietas con menor energía (Torres, 2006).

Al evaluar dos niveles de energía digestible (2800 y 3000 kcal/kg de ED) y dos niveles de fibra cruda (8 y 10%) en dietas de crecimiento con exclusión de forraje se obtuvo ganancias diarias de peso de 16.55 y 16.33g respectivamente (Torres, 2006).

2.4. Aporte nutricional de la alfalfa

En la siguiente tabla se detalla el aporte nutricional de la alfalfa:

Tabla 2 Composición nutricional de la alfalfa

Nutriente	Valor
Materia seca (%)	22.00
Proteína cruda (%)	20.00
Energía metabolizable (Mcal/kg M.S)	2.10
Fibra cruda	26.00
Calcio (%)	1.20
Fósforo (%)	0.80

Tingal (2015).

2.5. Alimentación con solo Alimento Balanceado

Al utilizar un concentrado como único alimento, se requiere preparar una buena ración de tal forma que satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes. Además, bajo estas condiciones los consumos por animal/día son en promedio entre 40 a 60 g/animal/día, dependiendo de la calidad de la ración. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en harina. El consumo de materia seca (MS) en cuyes alimentados con una ración peletizada es mucho menor (1,448 kg de MS para el período de crecimiento) que cuando se suministra en harina (1,606 kg); este mayor gasto por el tipo de presentación del alimento repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia (Chauca, 1997).

2.6. Comportamiento Productivo

El lograr el peso de comercialización para carne a una temprana edad (8 semanas) es atribuible a la calidad genética de los animales. Una alimentación balanceada y un manejo adecuado le permita expresar su potencial genético, este corto periodo resulta beneficioso por reducir los

problemas de peleas entre cuyes machos que merman la productividad, aumentan los costos y dañan la calidad de la carcasa. Alcanzar el peso de comercialización (800 g – 1000 g), en esta especie es variable, sobre todo al tratarse de animales no mejorados. En las razas mejoradas se logra el peso de comercialización entre las 8 y 9 semanas de edad, esta precocidad es beneficiosa porque permite sacar a mercados en su pubertad con el beneficio de evitar las peleas. Se logra 1040 g en promedio a las 8 semanas en cuyes de raza Perú - INIA, con dietas de 2.9 Mcal ED /kg, 18.5% de proteína y 9% de fibra cruda. Este mismo investigador, con el mismo germoplasma logra obtener pesos de 800 a 900 g a la misma edad, pero con una ración con más baja densidad nutricional. Rivas (1995).

En los últimos trabajos realizados, por Yamasaki (2000) que evaluó cuatro niveles de gluten de maíz (0, 10, 20, 30) obtuvo ganancias de peso 11.8, 10.7, 10.2 y 9.1 g/día, en donde las dietas contenían 2.880 Mcal ED/Kg y 18.3% de proteína; Torres (2006) evaluó dos niveles de energía con dos niveles de proteína, obtuvo ganancias de peso para el nivel de 2.8 Mcal ED/Kg con 15 y 18% de proteína de, 10.7 y 13.5 g/día respectivamente, asimismo para el nivel de 3.0 Mcal ED/kg con 15 y 18% de proteína obtuvo ganancias de peso/día de 12.4 y 13.0 g/día. Los consumos de materia seca promedio fueron de 57.20 y 59 g/cuy/día respectivamente; en ambos tratamientos se utilizaron animales de raza Perú.

Los resultados mostrados corroboran lo expresado por Moreno (1989), donde manifiesta que la ganancia de peso es muy variable, ya que está en

función del tipo de alimentación, de la calidad del alimento, de los ingredientes utilizados, además del factor genético. El rendimiento de carcasa en animales alimentados exclusivamente con forraje, fue de 56.57%, siendo el peso alcanzado a la edad de sacrificio de 624 g, mientras que en cuyes alimentados bajo una forma mixta (forraje + Alimento balanceado) alcanzan un peso al sacrificio de 852.44 g. alcanzando un rendimiento de 65.75%, mientras que animales alimentados exclusivamente con una ración balanceada mejora los rendimientos de carcasa a 70.98 % con pesos a la edad de sacrificio de 851.73 g (Cahuana, 2008).

En 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 9 semanas, teniendo pesos iniciales: 514.2, 449.2, 511.7 y 496.7 g de los tratamientos 1,2,3 y 4 respectivamente, se llegó a pesos finales de 887.5, 877.5, 891.7 y 1035.0. La ganancia promedio por día por cuy al final del periodo de experimento es de: 6.67, 7.65, 6.78 y 9.61 g para dichos tratamientos respectivamente. Reportó un consumo de materia seca acumulada: 2873.3 g, 2932.2 g, 3631.6 g y 3881 .0 g; para los tratamientos del 1 al 4 respectivamente. Al final del experimento los cuyes resultan consumiendo 43.5 g, 44.5 g, 57.0 g y 61.49 g para el mismo orden de tratamiento. Los valores calculados para la conversión alimenticia de los tratamientos T1 al T4 respectivamente fueron: 6.5, 7.5, 8.7 y 9.6 respectivamente (Jara, 2002).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo Tartar, perteneciente a la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca, lugar que cuenta con las siguientes características geográficas y meteorológicas SENAMHI* Cajamarca (2018) :

Altitud	:	2 676 msnm
Latitud Sur	:	7° 08´
Longitud Oeste	:	78° 29´
Temperatura Promedio Anual	:	15.5° C.
Temperatura Máxima Promedio	:	22° C
Temperatura Mínima Promedio	:	07° C.
Precipitación Pluvial Promedio Anual	:	650 - 700 mm
Humedad Relativa Media Anual	:	70 %.
Radiación Global	:	450 Long/día
Insolación Promedio Anual	:	6.0 horas de sol

* Fuente: Servicio nacional de meteorología e hidrología - Cajamarca (2018)

3.2. Materiales

3.2.1. Material experimental:

Cuyes: Se utilizaron 30 cuyes de la raza Andina, todos de sexo macho de aproximadamente 30 días de edad.

3.3. Metodología

3.3.1. Tratamientos

Se evaluaron dos tratamientos, cada uno con diferente nivel de energía, T1 con 3.0 y T2 con 2.8 Mcal/kg de ED, ambos con exclusión de forraje. Un tercer tratamiento T0 (control) con 2.25 Mcal/kg de ED, pero solo con suministro de forraje (alfalfa fresca), el que se consideró como un patrón de referencia.

3.3.2. Dietas Experimentales

Se formularon 3 raciones iso proteicas, en los que se distribuyeron los dos niveles de energía digestible en estudio. Se utilizó el programa Mixit-2 para formular las dietas, con un nivel de 18% de proteína, 10% de fibra cruda y se incorporó los niveles mínimos requeridos de vitamina C (ácido ascórbico fosfato) adicionado al alimento balanceado en un 0.08% del producto comercial. La concentración del producto es de 35% de Ac. Ascórbico fosfato.

A continuación, se detallan las dietas experimentales:

Tabla 3 Composición porcentual de ingredientes de las dietas experimentales

Ingredientes	T1	T2
	3.0 ED 10% FC	2.8 ED 10% FC
Maíz Amarillo	35,60	35.30
Torta de soya	19,00	19,00
Afrecho de trigo	18,00	17,50
Heno de alfalfa	18,00	19.00
Pasta de algodón	5.00	5.00
Aceite vegetal	3.00	2.80
Fosfato dicálcico	1,00	1.00
Premix	0.20	0.20
Sal común	0.20	0.20
TOTAL	100,0	100,0

Tabla 4 Valor nutritivo estimado de las dietas experimentales

Nutrientes	3.0 ED 10% FC	2.8 ED 10% FC
ED (Mcal/kg)	3	2,80000
Proteína %	18	18,000
Fibra %	10	10,00
Grasa %	5	2,794
Lisina %	0	0,887
Metionina %	0	0,290
Calcio %	0	0,80
Fósforo %	0	0,80
Vitamina C (mg/kg)	28	280

3.3.3. Higiene

Durante el presente trabajo de investigación, la higiene del lugar se basó en la limpieza diaria del estiércol, caleado semanalmente con la finalidad de mantener el área desinfectada, fresca y saludable.

3.3.4. Evaluación de Parámetros Productivos

Ganancia de peso

La ganancia de peso se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$**Gp = Pf - Pi**$$

Donde:

Gp = Ganancia de peso.

Pf = Peso final.

Pi = Peso inicial.

Consumo de alimento

El consumo real de alimento se determinó todos los días, restando del alimento proporcionado menos el alimento residual.

Conversión alimenticia:

La conversión alimenticia se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$**C. A. = \frac{\text{Consumo de alimento (B.M:S)}}{\text{Ganacia de peso (g)}}**$$

La determinación de la materia seca del alimento se calculó mediante el uso de tabla de composición química de alimentos para animales.

Mérito económico:

Para determinar este parámetro se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$ME = \frac{VFA - (VIA + GA)}{VIA + GA}$$

Donde:

ME = Mérito Económico.

VIA = Valor Inicial del Animal.

VFA = Valor Final del Animal.

GA = Gasto de Alimentación.

3.3.5. Análisis de los alimentos concentrado

Se realizó análisis de la composición química de los concentrados en base a la Tabla de composición química de alimentos.

3.3.6. Duración el experimento

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 63 días (nueve semanas).

3.3.7. Diseño Estadístico.

El presente trabajo se ajustó a un diseño completamente al azar con un muestreo para el caso de ganancia de peso, así como un diseño completamente al azar con tres repeticiones para consumo de alimento y conversión alimenticia de cuyes alimentados con dos raciones de concentrado.

Modelo aditivo lineal a utilizar es:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta del rendimiento.

U = Promedio general.

T_i = Efecto tratamiento.

E_{ij} = Error experimental.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Pesos de los cuyes

Tabla 5 Peso (g) inicial y semanal de los cuyes por tratamiento

Semanas	T0	T1	T2
0	374.6	370.0	373.0
1	420.7	420.9	421.6
2	469.7	468.0	475.5
3	530.4	531.6	537.2
4	593.4	594.4	596.4
5	657.2	655.9	661.8
6	730.2	729.5	730.7
7	794.2	792.3	790.1
8	863.1	860.0	857.5

Letras iguales en una misma fila indican que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

4.2. Ganancias de peso

Tabla 6 Ganancia diaria de peso (g) de los cuyes por tratamiento

Semanas	T0	T1	T2
1	6.59	7.27	6.94
2	7.00	6.73	7.70
3	8.67	9.09	8.82
4	9.00	8.97	8.46
5	9.12	8.79	9.35
6	10.43	10.51	9.84
7	9.14	8.97	8.49
8	9.84	9.67	9.63
Promedio	8.72	8.75	8.65

Letras iguales en una misma fila indican que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

4.3. Consumo de alimento

Tabla 7 Consumo de alimento (g) en Base a Materia Seca

Semanas	T0	T1	T2
1	27.68	34.90	35.39
2	33.60	35.00	43.12
3	45.08	50.90	51.16
4	54.40	56.41	54.99
5	62.02	59.77	65.45
6	75.10	78.83	74.78
7	72.21	71.76	69.62
8	80.69	83.16	80.89
Promedio	56.30	58.97	59.43

4.4. Conversión Alimenticia

Tabla 8: Conversión alimenticia de los cuyes por tratamiento

Semanas	T0	T1	T2
1	4.2	4.8	5.1
2	4.8	5.2	5.6
3	5.2	5.6	5.8
4	6.0	6.4	6.5
5	6.8	6.8	7.0
6	7.2	7.5	7.6
7	7.9	8.0	8.2
8	8.2	8.6	8.4
Promedio	6.29	6.61	6.78

4.5. Del mérito económico

Tabla 8 Evaluación del mérito económico de los cuyes por tratamiento

RUBRO	T0	T1	T2
Precio inicial (S/.) de cuyes	10.00	10.00	10.00
Precio final (S/.) de cuyes	18.00	18.00	18.00
Costo de alimentación (S/.):			
Alfalfa fresca	3.75	--	
Concentrado	--	3.40	3.40
Total, costo de alimentación (S/.)	3.74	3.40	3.40
MÉRITO ECONÓMICO (%)	34.54	34.72	34.72

CAPITULO V

DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se presenta la siguiente discusión:

1. De los pesos de los cuyes

Al finalizar las nueve semanas de estudio del presente trabajo, se obtienen pesos de 863.1, 860.0 y 857.5 para los cuyes del T0, T1 y T2 respectivamente, los cuales son estadísticamente iguales ($P > 0.05$).

Al comparar los pesos obtenidos en el presente trabajo con los reportados por Jara (2002) quien trabaja raciones de cuyes con alfalfa más concentrado a una altitud de 2,750 m.s.n.m. en nueve semanas de estudio que fueron de 887.5, 877.5, 891.7 y 1,035 g para sus tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, los nuestros son ligeramente menores, esto debido al mejor aporte nutricional que tuvieron los cuyes trabajados por Jara (2002) dado por la alfalfa más concentrado.

2. De las ganancias de peso

Al finalizar las nueve semanas de estudio del presente trabajo, se obtienen ganancias de pesos de 8.72, 8.75 y 8.65 para los cuyes del T0, T1 y T2 respectivamente, las cuales son estadísticamente iguales ($P > 0.05$).

Al comparar las ganancia de peso diario de nuestro trabajo de 8.75 y 8.65 gramos/cuy/día para T1 y T2 respectivamente, cuyas raciones alimenticias fueron de 3.0 Mcal de ED con 18 % de proteína cruda para T1 y de 2.8 Mcal de ED con 18 % de proteína cruda para T2 con lo reportado por Torres

(2006), quién obtiene 12.4 y 13 gramos/cuy/día para T1 y T2 respectivamente, utilizando los mismos niveles de energía y proteína que el presente trabajo, la nuestra es menor debido a que Torres utilizó alfalfa más concentrado y nosotros solo utilizamos solo concentrado para T1 y T2.

3. Del consumo de alimento

Se aprecia en la Tabla 8, que existe diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre semanas de los tres tratamientos, sin embargo, son iguales estadísticamente en la 4^a y 8^a semana. El consumo de alimento promedio/cuy/día expresado en base a materia seca (BMS) del presente trabajo de investigación fue de 56.30 g para T0, 58.97 g para T1 y de 59.43 g para T2, los cuales son mayores que los obtenidos por Jara (2,002) que fueron de 43.5, 44.5 y 57 g. para cuyes del T1, T2 y T3 respectivamente. Este mayor consumo puede deberse al mejor aprovechamiento que tiene el alimento concentrado y por otro lado al estado vegetativo óptimo de alfalfa fresca que consumieron los cuyes del T0. Asimismo, nuestros consumos de materia seca promedio son muy cercanos a los reportados por Torres (2,006) quién reporta 57.2 y 59.0 g para sus dos tratamientos en estudio con dietas a base de concentrado más alfalfa.

4. De la conversión alimenticia

En la Tabla 9, se puede observar que existe diferencia estadísticamente ($P > 0.05$) significativa entre semanas, siendo mejor por menor valor, las conversiones del T0. Las conversiones alimenticias promedios de nuestro ensayo fueron de 6.29 para los cuyes del T0, 6.61 para los cuyes del T1 y de 6.78 para los cuyes del T2, las mismas que son mejores (por menor

valor) que las reportadas por Jara (2002) quien reporta 6.90, 7.50 y 8.70 para cuyes del T1, T2 y T3 respectivamente; esta mejor conversión en nuestro ensayo se debe a una mejor digestibilidad del concentrado para el caso de los cuyes del T1 y T2, así como al menor desperdicio que se tiene cuando se alimenta al cuy con concentrado en comparación a la alimentación del cuy con solo forraje.

5. Del mérito económico

El mérito económico de los cuyes del T1 y T2 fue de 34.72 % el cuál es ligeramente mejor que el del T0 que fue de 34.54 %. Al comparar los méritos económicos de nuestro trabajo con los reportados por Mendoza (2008) que fueron de 25.36, 15.51 y 35.40 % para sus tratamientos T0, T1 y T2 respectivamente, de los cuales solo supera ligeramente el mérito económico del T2 con 35.40, debido a que este investigador obtiene menor costo de alimentación de este tratamiento que fue de cuyes alimentados con pura alfalfa fresca.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

En base a los resultados y discusión del presente trabajo de investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

1. Los pesos finales de los cuyes en la etapa de engorde, las ganancias de peso diarias, el consumo promedio de alimento diario y el promedio de conversión alimenticia, no muestran diferencia significativa ($p > 0.05$) entre tratamientos.
2. Las raciones del T1 y T2 que tuvieron 3.0 y 2.8 Mcal de ED/kg de materia seca respectivamente y ambas con 18 % de proteína cruda por kg de materia seca, obtuvieron promedios de parámetros productivos muy cercanos.
3. El mérito económico del T1 y T2 fue ligeramente mejor que el mérito económico del T0.

CAPITULO VII

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Arroyo O. 1986. Avances de Investigación sobre cuyes en el Perú. Proyecto PISA, INIPA, CIID, ACDI. Series de –Informes técnicos N° 7. Lima – Perú. 331 p.

Amaro F. 1977. Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrado, desde el destete hasta la saca. Huancayo. UNCP 68 pag. (Tesis).

Benito D. 2008. Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus* L.) Tesis Magíster Scientiae. Escuela de Postgrado. UNALM. Lima – Perú. 110 p.

Caycedo VA. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo técnico de la explotación. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Pasto – Colombia. 323 p.

Caycedo VA. 1992. Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina. 85 p.

Cerna M. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento – engorde de cuyes. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 85 p.

Cahuana R. 2008. Evaluación del bagazo de marigold en dietas paletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 115 p.

Chauca L. 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma – Italia. 120 p.: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.HTM>

Chamorro L. 1990. Momento óptimo económico para la comercialización de

cuyes para consumo en Tingo María Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNAS. Lima- Perú. 96 p.

Gómez C y V. Vergara. 1994. Fundamentos de la nutrición y alimentación de cuyes. Crianza de Cuyes. Lima – Perú. 70 p.

Higaonna R. 2005. Producción y manejo de cuyes. En: Crianza de cuyes. Guía didáctica. INIA. Lima-Perú. 39-46 p.

Inga R. 2008. Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje para cuyes Raza Perú (*Cavia porcellus*). Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 74 p.

JARA H. (2002). “Engorde de cuyes mejorados, castrados, enteros con dos tipos de concentrado comercial y local en el Centro Experimental Pampa del Arco a 2,750 m.s.n.m. Ayacucho”. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú. 120 pags.

Jiménez R.; Bojórquez C.; San Martín F.; Carcelén F.; Pérez A., 1999. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. una suplementación con afrechillo. 86 p.

Moreno A. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de producción animal. Lima – Perú. 132 Pág.

Nacional Research Council (NRC). 1995. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. Fourth revised edition. Washintong. USA. 192p. En línea: <http://www.nap.edu/catalog> [2 -12-2008]

Samamé J. 1983. Niveles de energía en cuyes en reproducción y en crecimiento. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 96 p.

Tingal Huatay Jhenny 2015. Evaluación de leguminosas en la región de Cajamarca – Baños del Inca. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.

Torres A. 2006. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de

crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) machos. Tesis Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima – Perú. 73 pag.

Yamasaki L. 2000. Evaluación de cuatro niveles de alimento de gluten de maíz en cuyes en crecimiento y engorde. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 79 p.

ANEXOS

Anexo 1:

Análisis estadísticos

Análisis de varianza con muestreo medido en el tiempo de los pesos

FV	SC	GL	CM	F	P (valor)
Modelo.	6992866.33	36	194246.29	608.04	0.0000
Tratamiento	249.76	2	124.88	0.00	1.0000
Repetición>Muestreo	3008.1	8	376.01	0.01	1.0000
Error	96331.83	2	48165.91		
Semana	6892352.4	8	861544.05	2696.87	0.0000
Tratamiento*Semana	924.24	16	57.77	0.18	1.0000
Error	74434.37	233	319.46		
Total	7067300.7	269			

Análisis de Regresión Lineal de pesos por semana

Variable	N	R²	R² Aj	ECMP	AIC	BIC
Pesos	270	0.97	0.97	740.02	2549.14	2559.93

Análisis de varianza con muestreo medido en el tiempo de las ganancias de pesos

F.V.	SC	GL	CM	F	P (valor)
Modelo.	409.31	33	12.4	8.51	< 0.0001
Tratamiento	0.41	2	0.2	3.60E-03	> 0.9964
Repetición/Muestreo	2.37	8	0.3	0.01	> 0.9999
Error	113.23	2	56.61		
Semana	276.73	7	39.53	27.14	< 0.0001
Tratamiento*Semana	16.57	14	1.18	0.81	0.655
Error	300.1	206	1.46		
Total	709.41	239			

Análisis de varianza completamente al azar medido en la semana del consumo de alimento en base seca

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	700.92	25	28.04	658.22	<0.0001
Tratamiento	0.02	2	0.01	0.33	0.75
Error	0.07	2	0.03		
Semana	700.52	7	100.07	2349.43	<0.0001
Tratamiento*Semana	0.31	14	0.02	0.52	0.8929
Error	0.94	22	0.04		
Total	701.85	47			

Variable	N	R²	R²Aj	CV
CMS	48	1	1	1.24

Análisis de regresión de consumo a base de materia seca por semana

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R²	R² Aj
CMS	48	1	1

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef.	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor	Cp Mallows	VIF
Const.	9.11	0.08	8.95	9.28	112.43	<0.0001		
Semana	1.67	0.02	1.63	1.7	103.75	<0.0001	10764.97	1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	698.87	1	698.87	10764.97	<0.0001
Semana	698.87	1	698.87	10764.97	<0.0001
Error	2.99	46	0.06		
Total	701.85	47			

Análisis de varianza completamente al azar medido en la semana de la conversión alimenticia

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	7.39	25	0.3	2.4	0.021
Tratamiento	0.02	2	0.01	0.02	0.9776
Tratamiento * Repetición	0.93	2	0.46	3.76	0.0393
Semana	5.82	7	0.83	6.74	0.0002
Tratamiento*Semana	0.62	14	0.04	0.36	0.9736
Error	2.71	22	0.12		
Total	10.11	47			