

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“EFECTO DEL USO DE NIVELES DECRECIENTES DE ALFALFA VERDE, EN RACIONES COMPLETAS, SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO EN LA CAMPIÑA DE AREQUIPA, REGIÓN AREQUIPA -2018”

“EFFECT OF USING DECREASED LEVELS OF GREEN ALFALFA, IN FULL RATIONS, ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF CUYES (*Cavya porcellus*) GROWING IN THE COUNTRYSIDE OF AREQUIPA, AREQUIPA REGION -2018”

**Tesis presentada por el Bachiller:
Guzmán Morón, Jesús René Alonso
Para optar el Título Profesional de:
Médico Veterinario y Zootecnista**

Asesor: Dr. Obando Sánchez, Alexander

Arequipa – Perú

2018



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el vocal MGTER. GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ y secretaria la MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ;

DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado:

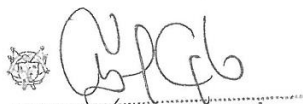
“EFECTO DEL USO DE NIVELES DECRECIENTES DE ALFALFA VERDE, EN RACIONES COMPLETAS, SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO EN LA CAMPIÑA DE AREQUIPA”
REGION AREQUIPA 2018”
presentado por (la) Sr.(s)(ita):

GUZMAN MORON, JESUS RENÉ ALONSO;

Puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor(a): DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

Arequipa, 13 de julio del 2018



MCTER. GILIO SANZ LUDENA
Director de la Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ
JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382036 Fax: (51 54) 251213 ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Señor Magíster
CARLO SANZ LUDEÑA
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

“EFECTO DEL USO DE NIVELES DECRECIENTES DE ALFALFA VERDE, EN RACIONES COMPLETAS, SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO EN LA CAMPIÑA DE AREQUIPA”
REGION AREQUIPA. 2018”

presentado por:

GUZMAN MORON, JESUS RENÉ ALONSO;

Asesorado (a) por el(la) DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY V
integrado por el vocal MGTER. GUILLERMO VÁSQU 12 julio del 2018
MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ;


DICTAMINA:

Apto para su Sustentación en Acto Público

OBSERVACIONES

Arequipa, 12 de julio del 2018


MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Presidente


MGTER. GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ
Vocal


MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ
Secretaria



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2018

Bachiller: GUZMAN MORON, JESUS RENÉ ALONSO

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el MGTER. GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ y la MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ; de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

“EFECTO DEL USO DE NIVELES DECRECIENTES DE ALFALFA VERDE, EN RACIONES COMPLETAS, SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO EN LA CAMPIÑA DE AREQUIPA” REGION AREQUIPA 2018”

presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

GUZMAN MORON, JESUS RENÉ ALONSO

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el (la) recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

ASESOR: DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

Arequipa, 25 de mayo del 2018



MGTER. CARLOS SANZ LUENA
Director de la Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ
JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magíster
CARLO SANZ LUDEÑA
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

Titulado:

“EFECTO DEL USO DE NIVELES DECRECIENTES DE ALFALFA VERDE, EN RACIONES COMPLETAS, SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO EN LA CAMPIÑA DE AREQUIPA” REGION AREQUIPA. 2018”
presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

GUZMAN MORON, JESUS RENÉ ALONSO;

Asesor: DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS, integrado por el MGTER. GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ y la MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ;

24 mayo 2018

DICTAMINA;

Apto para su Ejecución

OBSERVACIONES

Arequipa, 24 de Mayo del 2018

MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Presidente

MGTER. GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ
Vocal

MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ
Secretaria

Dedicatoria

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y vida familiar.

A mis hijos Fabián y Emma y esposa Ángela por estar conmigo en todos los momentos de alegría, tristeza y ser mi compañía para siempre.

A mi mamá Yenny, mi papá Víctor, mis hermanos Adriana y Adolfo, por creer en mí y porque siempre me apoyaron. Mamá, papá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se lo debo a ustedes.

A mi abuelo Jesús Morón (QEPD) que me vio iniciar este camino y por él lo estoy terminando y Graciela Medina, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.

A mis Tíos y primos, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Agradecimientos

Agradezco de manera especial y sincera al Ing. Alexander Obando por aceptarme para realizar esta tesis para optar el título profesional bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador.

Les agradezco también a la Universidad Católica de Santa María y al Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a los doctores que tuvieron paciencia para impartir sus conocimientos y formar profesionales íntegros y por haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis y ser la principal base de mis conocimientos académicos.

Introducción

Enunciado del problema

“Efecto del uso de niveles decrecientes de alfalfa verde, en raciones completas, sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento en la campiña de Arequipa”.

Descripción del problema

Los sistemas de crianza de esta especie van desde crianzas familiares, con el uso exclusivo de forrajes verdes y residuos de cocina y de campo, hasta crianzas comerciales con el empleo de forrajes cultivados y alimentos concentrados, adecuadamente Concentrados para los forrajes usados.

En las crianzas comerciales, que tienden a ir en aumento, el principal limitante del crecimiento poblacional, manejo y rentabilidad de las granjas es el costo y disponibilidad de los forrajes. La cosecha de los forrajes suele ser una distracción importante para los encargados de la alimentación de los animales. Asimismo, la productividad de las áreas forrajeras no es uniforme a lo largo del año, afectando la estabilidad y rentabilidad de la misma.

Hay evidencias que los cuyes jóvenes no requieren de altos niveles de fibra para el normal funcionamiento de su tracto digestivo y sería posible alimentarlos con raciones con bajos niveles de forraje verde.

La crianza de cuyes es una de las actividades pecuarias con mayor crecimiento en Arequipa, circunscrito especialmente en granjas de bajos recursos económicos.

Efecto en el desarrollo local y regional

➤ Efecto local.

La rentabilidad de una granja de cuyes depende de los costos de alimentación, la cantidad de animales producidos y el precio de venta de los mismos. La disponibilidad de forrajes de calidad estaría afectando los costos de producción y la cantidad producida por la granja.

Al maximizar el uso de los forrajes disponibles en las zonas de producción se podrían bajar los costos de alimentación y aumentar el tamaño de las granjas, produciendo más cuyes con los mismos recursos.

➤ Efecto regional.

En los últimos años ha habido un incremento en la demanda de cuyes, lo cual ha influido en un aumento sostenido de los precios, aspecto que a su vez a determinado en el aumento de granjas en la región.

Esta realidad puede verse afectada por la reducción de las áreas forrajeras en toda la región, ya sea por el crecimiento del sector ganadero para leche o el estímulo de cultivos de agro exportación, tales como la alcachofa.

Justificación del trabajo

➤ Aspecto general

La producción animal está afectada por una serie de factores, tales como la genética, el manejo, la sanidad y la alimentación. Sin embargo, es la alimentación la que, en mayor medida, determina la rentabilidad de la empresa. De allí, que la búsqueda de raciones con el menor nivel de forrajes que permita adecuados rendimientos en los cuyes en crecimiento, sin afectar su salud, repercutirá en los costos de producción y, por lo tanto, en el bienestar económico de los productores de cuyes.

➤ **Aspecto tecnológico**

La disponibilidad de forrajes se ha convertido en un limitante en el crecimiento de la producción de cuyes en la mayor parte de las zonas de producción. Aspecto que suele estar agravado por el tiempo que es necesario para la cosecha y traslado del forraje a los centros de producción, que distrae las labores de manejo de los galponeros.

Bajo estas circunstancias, el criador de cuyes requiere información validada sobre el efecto de diferentes proporciones forrajes y concentrados sobre el comportamiento productivo de los animales, así como el efecto en los costos de producción y, por lo tanto, en la rentabilidad.

➤ **Aspecto social**

La crianza de cuyes es una actividad pecuaria de importancia en todas las zonas de Arequipa, especialmente a pequeña y mediana escala. Ello sumado, a que un significativo número de criadores no logra desempeños adecuados de sus animales, aspecto que influye directamente en su rentabilidad y en la sostenibilidad de sus granjas.

Por lo tanto, se requiere maximizar el uso del recurso forraje en las raciones alimenticias sobre el comportamiento productivo de los animales, de modo que se mejore la rentabilidad y el bienestar de los criadores.

➤ **Aspecto económico**

Son varios los factores que afectan los requerimientos nutritivos de los cuyes, algunos son inherentes al animal, como la genética, el sexo y el estado fisiológico; pero, también, influyen aspectos ambientales, tales como el manejo, la alimentación, las características climáticas, entre otros.

En la alimentación, resulta importantes aspectos como la disponibilidad de nutrientes de los alimentos usados, el consumo de la ración y el nivel de fibra en la dieta. Justamente estos aspectos están directamente relacionados con el nivel de forrajes que deben ser incluidos en la ración.

A través de la evaluación del comportamiento productivo de los animales, se podrá, establecer la influencia de niveles decrecientes de alfalfa verde en las raciones sobre la parte biológica de los cuyes como en el mérito económico.

➤ **Importancia del trabajo**

Si bien se dispone de importante información de los requerimientos nutricionales de esta especie, es fundamental ejecutar evaluaciones siguiendo el método científico, a fin de proporcionar información adecuadamente validada a los productores, en donde se relacione deferentes niveles de forraje verde con la eficiencia económica de esas raciones.

Objetivos

➤ **Objetivo general**

Evaluar el efecto del uso de niveles decrecientes de alfalfa verde, en raciones completas, sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, región Arequipa -2018

➤ **Objetivos específicos**

- a) Medir el consumo de alimentos, bajo una alimentación ad libitum y controlando las proporciones de forraje y concentrado establecidas en las raciones, con las diferentes raciones experimentales.
- b) Controlar el peso de los animales durante 5 semanas de experimentación con las diferentes raciones involucradas.
- c) Calcular las conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales.
- d) Determinar la eficiencia económica con las diferentes raciones experimentales.

Planteamiento de la hipótesis

Dado que los cuyes son animales muy versátiles en su alimentación y hay evidencias que indicarían que con niveles bajos de fibra tienen un buen comportamiento:

Es probable, que usando diferentes raciones: con niveles normales, bajos y ausentes de forrajes verdes, manteniendo un mínimo de fibra y alimentación a discreción, y con la complementación adecuada de vitamina C, el comportamiento productivo de los cuyes en crecimiento sea similar entre las diferentes alternativas alimenticias.

Resumen

La investigación se realizó en el distrito de Hunter de la provincia y departamento de Arequipa. El lugar de la experimentación está a una altura promedio de 2250 msnm, entre los 16°25'59" de latitud sur y 71°33'23" de latitud oeste. El experimento se desarrolló entre los meses de abril y junio del 2018, con el fin de evaluar el efecto del uso de niveles decrecientes de alfalfa verde, en raciones completas, sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Se evaluaron las siguientes variables: consumo de materia seca, ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia y mérito económico. Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar con diez repeticiones. Para determinar las diferencias entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Duncan. En el experimento se evaluaron cuatro proporciones alfalfa fresca: concentrado, de 45:55, 30:70, 15:85 y 0:100 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente, manteniendo la misma densidad nutricional en todas las raciones. Estos tratamientos fueron evaluados en 40 cuyes machos destetados, con un peso inicial de 393.98 ± 53.12 gramos, durante 35 días. El consumo promedio diario de alimentos por cuy fue: de 127.01, 79.21, 38.52 y 0 gramos para la alfalfa verde, de 41.24, 48.97, 58.15 y 63.79 gramos para el alimento Concentrado y, de 68.87, 63.88, 61.97 y 57.41 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 14.56, 13.25, 12.44 y 8.82 gramos para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.73, 4.82, 4.98 y 6.51 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.74, 4.90, 5.22 y 7.10 soles para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos T1, T2 y T3 para las diferentes variables evaluadas. Las ganancias de peso fueron significativamente menores y conversiones alimenticias y los méritos económicos fueron significativamente mayores con el tratamiento T4.

Palabras claves: Alfalfa verde, raciones completas, comportamiento productivo.

Summary

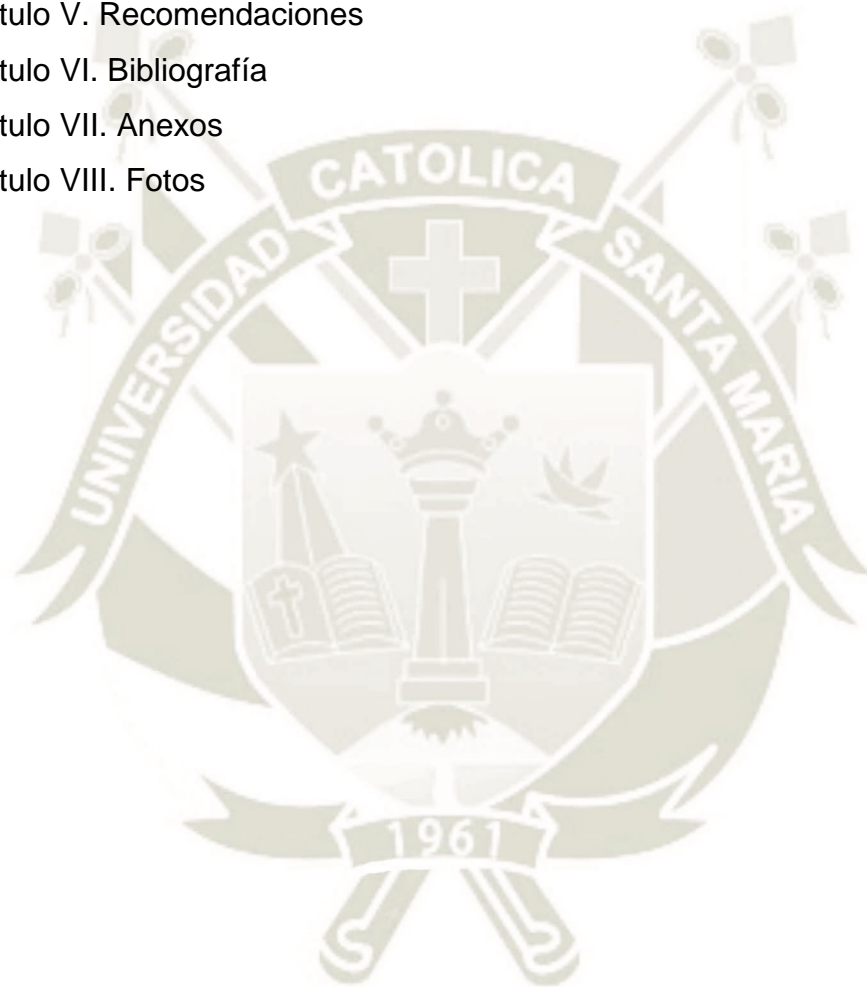
The research was conducted in the Hunter district of the province and department of Arequipa. The place of experimentation is at an average altitude of 2250 meters, between 16° 25' 59 "south latitude and 71° 33' 23" west latitude. The experiment was carried out between April and June of 2,018, to evaluate the effect of decreasing levels of use of green alfalfa, in full rations, on the productive performance of growing cuyes. DMI, daily live weight gain, feed conversion and economic merit: the following variables were evaluated. For statistical evaluation of the results was used the completely randomized design with ten repetitions. To determine differences between treatments significance test was used Duncan. In experiment fresh alfalfa four ratios were evaluated: concentrate, 45:55, 30:70, 15:85 and 0: 100 for treatments T1, T2, T3 and T4, respectively, maintaining the same nutritional density in all portions. these treatments They were evaluated in 40 male guinea weaned, with an initial weight of 393.98 ± 53.12 grams, for 35 days. The average daily consumption of food per cuy was: from 127.01, 79.21, 38.52 and 0 grams for green alfalfa, 41.24, 48.97, 58.15 and 63.79 grams for concentrated feed and, 68.87, 63.88, 61.97 and 57.41 grams for dry matter, with T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. Average daily gains were guinea pig 14.56, 13.25, 12.44 and 8.82 grams for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. Daily feed conversions were 4.73, 4.82, 4.98 and 6.51 for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. Feed costs per kilo gain, as an indicator of economic merit, were on average: 4.74, 4.90, 5.22 and 7.10 soles for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. There were no significant differences between treatments T1, T2 and T3 for the different variables evaluated. Weight gains were significantly lower and feed conversions and economic merits were significantly higher with treatment T4.

Key words: Green alfalfa, complete rations, productive behavior.

Índice de contenidos

	Página
Introducción	x
Resumen	xv
Summary	xvi
Capítulo I. Marco Teórico	1
1.1 Análisis bibliográfico	1
1.1.1. Generalidades sobre los cuyes	1
1.1.2. Anatomía y fisiología digestiva	6
1.1.3. Requerimientos nutricionales del cuy	7
1.1.4. Normas nutricionales recomendadas para cuyes	11
1.1.5. Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento	14
1.2 Antecedentes de investigación	15
Capítulo II. Materiales y Métodos	23
2.1. Materiales	23
2.1.1. Localización del trabajo	23
2.1.2. Material biológico	23
2.1.3. Material de campo	23
2.1.4 Equipos	24
2.1.5 Instalaciones	24
2.2 Métodos	24
2.2.1 Muestreo	24
2.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio	25
2.2.3 Métodos de evaluación	25
2.2.4 Variables de respuesta	29
2.3 Evaluación estadística	29
2.3.1 Unidades experimentales	29
2.3.2 Análisis estadísticos	30
Capítulo III. Resultados y Discusión	31

3.1 Consumo de alimentos	31
3.2 Peso vivo	36
3.3 Ganancia de peso vivo	38
3.4 Conversiones alimenticias	41
3.5 Mérito económico	43
Capítulo IV. Conclusiones	46
Capítulo V. Recomendaciones	48
Capítulo VI. Bibliografía	49
Capítulo VII. Anexos	54
Capítulo VIII. Fotos	76



Índice de cuadros

Número	Título del cuadro	Página
1	Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales	31
2	Variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	36
3	Ganancia de peso promedio de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	38
4	Conversión alimenticia promedio estimada para las diferentes raciones experimentales	41
5	vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	44

Índice de gráficos

Número	Título de gráfico	Página
1a	Consumo de alfalfa fresca y concentrados con los diferentes tratamientos experimentales	32
1b	Consumo de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales	33
2	Variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	37
3	Promedio de ganancia diaria de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	39
4	Promedio de conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales	42
5	Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	45

Índice de anexos

Número	Título del anexo	Página
1	Ficha de control de consumo de alimentos	55
2	Ficha de control de pesos vivos	56
3	Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T1 (45% forrajes: 55% concentrados)	57
4	Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T2 (30% forrajes: 70% concentrados)	58
5	Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T3 (15% forrajes: 85% concentrados)	59
6	Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T4 (0% forrajes: 100% concentrados)	60
7	Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T1 (45% forrajes: 55% concentrados)	61
8	Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T2 (30% forrajes: 70% concentrados)	62
9	Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T3 (15% forrajes: 85% concentrados)	63
10	Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T4 (0% forrajes: 100% concentrados)	64
11	Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (45% forrajes: 55% concentrados)	65
12	Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (30% forrajes: 70% concentrados)	65
13	Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (15% forrajes: 85% concentrados)	66
14	Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (0% forrajes: 100% concentrados)	66

15	Composición porcentual y costo de las raciones experimentales	67
16	Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (45% forrajes: 55% concentrados)	68
17	Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (30% forrajes: 85% concentrados)	68
18	Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (15% forrajes: 85% concentrados)	69
19	Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (0% forrajes: 100% concentrados)	69
20	Aplicación del diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones a la variable ganancia de peso vivo	70
21	Prueba de significancia (Duncan) para la variable ganancia de peso vivo	71
22	Aplicación del diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones a la variable ganancia de peso vivo	72
23	Prueba de significancia (Duncan) para la variable conversión alimenticia	73
24	Aplicación del diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones a la variable mérito económico	74
25	Prueba de significancia (Duncan) para la variable mérito económico	75

Capítulo I. Marco Teórico

1.1 Análisis bibliográfico

1.1.1. Generalidades sobre los cuyes

a) Origen y situación actual

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie que tiene su origen en las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Chauca (1997), estima que hay una población estable, en Sudamérica, de alrededor de 35 millones de cuyes, sin embargo, es en el Perú donde está la mayor cantidad de animales (las dos terceras partes de la población mundial).

Moreno (1989), sostiene que la crianza del cuy en el Perú tiene su origen desde las culturas pre-incas. Según las crónicas revisadas el cuy se criaba dentro de las habitaciones, sirviendo de alimento a los pobladores precolombinos.

Chauca (1997), escribe que el cuy se cría en sistemas familiares, familiares comerciales y en forma comercial, tanto en la costa, sierra como en la selva. Las altitudes de crianza van desde el nivel del mar hasta los 4500 metros.

Chauca (1997), también afirma que los cuyes es una especie que se adapta a una gran variedad de ecosistemas y además es muy versátil en cuanto a su alimentación, pues de ser 100% herbívora, puede alimentarse de una gama grande de alimentos.

b) Clasificación taxonómica

En el siguiente cuadro, Moreno (1989), explica la clasificación taxonómica del cuy:

Tabla Nº 1

Clasificación taxonómica del cuy

CLASE	DESCRIPCIÓN
Reyno	Vertebrada
Subreyno	Metazoario
Superrama	Cordados
Rama	Vertebrados
Subrama	Tetrapodos
Clase	Mamífero
Subclase	Therios
Infraclase	Eutherios
Orden	Roedores
Suborden	Simplicidentados
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	Porcellus o cobayo

Fuente: Moreno (1989)

c) Tipos de cuyes

Los cuyes se pueden clasificar por varios criterios, siendo los más importantes por conformación, tipo de pelaje y coloración de pelaje. Chauca (1997), clasifica a los cuyes de la siguiente manera:

Clasificación por conformación:

Tipo A: Presentan una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, típico de los animales productores de carne. Se caracterizan por el gran desarrollo muscular (se aprecia longitud, anchura y profundidad) insertado en una buena base ósea. Son de buen temperamento y de buena conversión alimenticia (Chauca, 1997).

Tipo B: Corresponden a cuyes de forma angulosa, de poca profundidad y desarrollo muscular. La cabeza es triangular y alargada. Hay bastante variabilidad en el tamaño de la oreja. Son muy nerviosos y de difícil manejo (Chauca, 1997).

Clasificación según el pelaje

Tipo 1: Es el cuy peruano típico productor de carne, presenta el pelo corto, lacio y pegado al cuerpo. Es uno de los más difundidos y puede tener o no remolino en la frente. Tiene el mejor comportamiento como animal productor de carne y se le encuentra en una gran variedad de colores (Chauca, 1997).

Tipo 2: Es un cuy con pelo corto y lacio, pero formando rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo. Generalmente muestra menos precocidad que los cuyes del tipo 1 y forma parte de las poblaciones de los cuyes criollos. Sin embargo tiene buen comportamiento como animal productor de carne (Chauca, 1997).

Tipo 3: Es el cuy Hippy, pues presenta pelo largo ya sea en la presentación del tipo 1 o del tipo 2. No es un buen animal productor de carne y está poco difundido, sin embargo suele ser solicitado por la belleza que muestra para ser usado como mascota (Chauca, 1997).

Tipo 4: Este tipo de cuy presenta el pelo ensortijado, característica muy definida al nacimiento y que se va perdiendo con el desarrollo, tornándose erizado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado. Presenta una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, esto hace que su carne sea muy sabrosa (Chauca, 1997).

Clasificación según la coloración del pelaje

Pelaje simple: Lo constituyen pelajes de un solo color, tales como el blanco (mate o claro), el bayo (de claro a oscuro), el alazán (claro, dorado, cobrizo y tostado), violeta (claro y oscuro) y negro (brillante y opaco) (Chauca, 1997).

Pelaje compuesto: Son tonalidades formadas por pelos de dos o más colores, tales como el moro, combinaciones del pelo blanco con el negro, (de claro a oscuro); Lobo, combinaciones del bayo con el negro (del claro al oscuro) y Ruano, combinaciones del alazán con el negro (del claro al oscuro) (Chauca, 1997).

Overos: Son combinaciones de dos colores (Chauca, 1997).

Fajados: Tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores (Chauca, 1997).

Combinados: Presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores (Chauca, 1997).

➤ Clasificación según la conformación:

Tipo A: Presentan una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, típico de los animales productores de carne. Se caracterizan por el gran desarrollo muscular (se aprecia longitud, anchura y profundidad) insertado en una buena base ósea. Son de buen temperamento y de buena conversión alimenticia (Chauca, 1997).

Tipo B: Corresponden a cuyes de forma angulosa, de poca profundidad y desarrollo muscular. La cabeza es triangular y alargada. (Chauca, 1997).

d) Sistemas de producción

Chauca (1997), explica que en el Perú se dan tres diferentes niveles de producción de cuyes: el sistema de crianza familiar, el familiar-comercial y el comercial.

La **crianza familiar** es la más difundida en la zona andina, donde los animales son alimentados en base a malezas, residuos de cocina y de cosecha. Hay carencia de manejo, sin tener en cuenta el sexo, la clase o edad. Ello determina un alto grado de consanguinidad y, por tanto, alta mortalidad. Se han reportado ganancias de 3.2 gr/animal y producciones de 2.4 gazapos por hembra al año (Chauca, 1997).

El sistema de **crianza familiar-comercial** está circunscrita al área rural, pero con cercanía a las ciudades con el fin de comercializar el producto. Hay inversión en infraestructura y siembra de forrajes, pero con mano de obra familiar para la crianza de los animales. El manejo de la población es en un galpón con diferenciación de clases y sexos. El germoplasma predominante es el mestizo. Se practica el destete y saca de reproductores. La alimentación se basa en forrajes cultivados, subproductos agrícolas y a veces suplementos concentrados. Hay campañas sanitarias (Chauca, 1997).

La **crianza comercial** involucra trabajar como una empresa agropecuaria y por lo tanto el uso de un buen nivel tecnológico. Se usan líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimentos. Se usan alimentos concentrados y forrajes cultivados. Los cuyes sarteneros están listos con 850 gramos en menos de 10 semanas. Hay registros de producción y adecuadas instalaciones (Chauca, 1997).

e) Manejo

Aliaga (1989), en una publicación sobre la producción de cuyes, afirma que en los sistemas comerciales, el manejo de los cuyes se realiza en pozas en donde son alojadas un grupo de hembras con un macho, otorgándoseles una área de 0.15 a 0.20 m² por animal. Las hembras son empadradas a partir de los 3 meses de edad con un peso superior a los 800 gramos. La gestación dura en promedio 67 días y el tamaño de camada esperado es de 2 gazapos.

1.1.2. Anatomía y fisiología digestiva

El cuy es una especie de estómago simple, pero de alimentación herbívora, cuyo tracto digestivo es parecido a otros monogástricos como el cerdo. Sin embargo, tiene un desarrollo especializado del intestino grueso, especialmente el ciego. De esta manera, el cuy puede aprovechar alimentos groseros, los cuales son degradados en el ciego. También es conocida la práctica de la cecotrofia en esta especie, que le permite la reutilización del nitrógeno de los alimentos (Obando, 2018).

La digestión de los alimentos concentrados, como el maíz y la soya, es bastante eficiente en el estómago e intestino delgado, pasando la parte indigestible al ciego. Pero, los forrajes pasan bastante rápido por el intestino delgado, llegando al ciego, donde son fermentados por los microorganismos, junto con la parte indigestible de los concentrados, hasta ácidos grasos volátiles donde son directamente absorbidos (Obando, 2018).

El proceso fermentativo indicado se da por la presencia de bacterias gran positivas que además producen vitaminas del complejo B. Tanto las vitaminas como los propios microbios constituyen nutrientes para el animal luego de realizada la cecotrofia (Obando, 2018).

Zuñiga (1995), indica que el cuy mediante los dientes incisivos corta los forrajes y con los molares los tritura. Aquí, no se aprecia un cambio de dentadura temporal a permanente y afirma que su fórmula dentaria consta de 20 dientes:

2(incisivos 1/1, caninos 0/0, premolares 1/1, molares 3/3).

Asimismo, en el proceso intervienen las mandíbulas, labios, lengua y carrillos que ayudan a los dientes a formar con la saliva el bolo alimenticio, el cual pasa al estómago a través de la laringe y del esófago (Aliaga, 1989). En el estómago se baten los alimentos gracias a los movimientos peristálticos y antiperistálticos, actuando los jugos gástricos que transforman el alimento en quimo.

Cuando el medio es suficientemente ácido, se abre el píloro pasando el quimo al duodeno donde sufre la acción de los jugos pancreáticos, intestinales y de la bilis, transformándose el quimo en quilo. Luego de la digestión los nutrientes liberados son absorbidos por las vellosidades intestinales (Aliaga, 1989).

Las sustancias que han resistido a la acción de los jugos digestivos, atraviesan la válvula ileocecal, ingresando al intestino grueso donde se segrega mucosa y se absorbe agua (Aliaga, 1989).

1.1.3. Requerimientos nutricionales del cuy

La formulación de raciones balanceadas requiere del conocimiento de las necesidades nutricionales de los cuyes, las cuales varían según la edad y estado fisiológico. Deben ser considerados nutrientes para el mantenimiento, aumento de peso en los jóvenes, reproducción y producción para el caso de las cobayas (Obando, 2018).

Los requerimientos son establecidos por organismos internacionales como la National Research Council para las diferentes especies domésticas. Sin embargo, para los cuyes se ha venido trabajando como animales de laboratorio. En Latinoamérica se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar las necesidades de proteína, aminoácidos y energía para incrementar los niveles productivos (Obando, 2018).

Por su sistema digestivo se les proporciona a los cuyes un forraje más un suplemento concentrado que cubra las deficiencias de ellos. El tipo y cantidad de complemento depende de la cantidad y calidad de forraje disponible (Obando, 2018).

Proteínas

El suministro de las proteínas es necesario como fuentes de aminoácidos, especialmente los esenciales. Ellos son necesarios para la formación de compuestos corporales, tales como enzimas y hormonas. Asimismo, se requiere proteínas para la producción.

El suministro inadecuado de proteínas determina un bajo peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos. La suplementación de las proteínas se hace con el uso de fuentes proteicas de origen animal, vegetal y el empleo de aminoácidos sintéticos (Gómez, 1990; Remigio et al, 2008).

Los requerimientos de proteína fundamentalmente son de aminoácidos. Se ha observado mayores necesidades de proteínas cuando la concentración de energía se incrementa en la ración. Por otro lado, las combinaciones de fuentes proteicas de origen animal y vegetal dan un mejor aminograma (Gómez, 1990).

El suministro de proteínas es de la fuente forrajera y del Concentrado. La alfalfa es una buena opción, sin embargo, con el empleo de

mayores cantidades de gramíneas y residuos agrícolas, son las proteínas de los Concentrados los que aportan mayor cantidad de la necesidad total. Las ganancias han superado los 15 gramos diarios con consumos de proteína de 8.48 gramos por día (Chauca, 1997).

Chauca (1997), sostuvo que, evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteína, y 2.8 Mcal. ED/Kg., se encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína.

Valladares (2008), evaluó diferentes niveles de proteína cruda (17, 20 y 25%) en el crecimiento de cuyes destetados precozmente en la campaña de Arequipa, encontrado mejores resultados con el nivel de 17%.

Evaluaciones realizadas por Torres *et al.* (2006), con dietas pelletizadas (4x10mm) de 15 y 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18% de proteína, en ambos niveles de energía

Fibra

Chauca (1997), explica que la fibra es parcialmente aprovechada por los cuyes a nivel cecal, funcionando como una fuente de energía. Sin embargo, también permite el mejor aprovechamiento de los otros nutrientes de la ración, al favorecer la digestibilidad de los alimentos, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

Gómez (1990), indica que el suministro de fibra fundamentalmente lo dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de

alrededor al 18%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponibilidad de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye. Sin embargo, Vergara (2008), reporta que los resultados obtenidos hasta el momento, permiten recomendar, niveles adecuados de fibra de 6% en el alimento de Inicio (de 1 a 28 días), de 8 % en el alimento de Crecimiento (de 29 a 63 días), de 10 % en el alimento de Acabado (de 64 a 84 días) y de 12% en el alimento de reproductores.

Energía

La energía es proporcionada por la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas. Cumpliendo en mayor magnitud este propósito los carbohidratos. Las necesidades energéticas varían con el estado fisiológico. Al parecer, según las investigaciones realizadas, las dietas con mayor densidad energética han permitido mejores ganancias de peso (Gómez, 1990).

Existe una aparente relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad para variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes (Obando, 2018).

Grasa

El cuy tiene requerimientos definidos de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo (Moreno, 1989).

Los cuyes con niveles de 3% satisfacen sus necesidades de grasas. Estudios recientes indican que se puede suministrar niveles altos de grasa en cuyes, sin perjudicar el crecimiento de los animales. Se ha utilizado, con buenos resultados, el aceite de pescado (Torres, 1999 y Arispe, 1999).

Aguilar (2004), ha evaluado diferentes niveles de aceite de soya, concluyo que el nivel de 4%, en la ración total, permite las mejores ganancias de peso.

Peraltila (2007), evaluó diferentes niveles de grasa de pollo en la alimentación de cuyes en crecimiento y, en base a sus resultados, recomendó usar grasa entre 4.5 y 6% por haberse registrado las mejores ganancias y conversiones alimenticias.

Agua

El agua es el nutriente más importante. El cuy la obtiene de tres fuentes posibles: el agua de bebida, el agua de los alimentos (fundamentalmente de los forrajes verdes) y el agua metabólica (Obando, 2018).

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Los requerimientos son de 105 ml por kilo de peso vivo (alrededor del 10% del peso vivo). El suministro será mayor a medida que se restringen los forrajes suculentos (Obando, 2018).

Materia seca

El consumo de materia seca estará en función a la edad de los cuyes, su estado fisiológico, temperatura ambiental, concentración de los nutrientes específicos y la densidad energética de los alimentos consumidos (Obando, 2018).

1.1.4. Normas nutricionales recomendadas para cuyes

Diferentes autores han publicado sobre las necesidades nutricionales de los cuyes. La National Research Council de los Estados Unidos publica requerimiento para cuyes, pero en condiciones de laboratorio. Otros autores, como Vergara y Obando, lo hacen para cuyes con fines cárnicos.

Tabla Nº 2
Requerimientos nutritivos del cuy según el NRC

Nutrientes	cantidades
Energía Digestible (Mcal/kg)	3
Proteína total, %	18
Fibra cruda, %	15
Aminoácidos, %	
Lisina	0.84
Metionina	0.36
Metionina + Cistina	0.6
Arginina	1.2
Treonina	0.6
Triptófano	0.18
Minerales, %	
Calcio	0.8
Fósforo	0.4
Sodio	0.2
Vitaminas	
Ácido ascórbico, mg/100gr	20

Fuente: Vergara, 2008

Tabla Nº 3
Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactación	Crecimiento
Proteínas	%	18	18-22	13-17
E. Digest.	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra cruda	%	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/kg	200	200	200

Fuente: Chauca, 1997.

Tabla N° 4
Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en
régimen intensivo

NUTRIENTES		INICIO	CRECIMIENTO	ACABADO	GESTACIÓN/ LACTACIÓN
Energía Digestible	Mcal/kg	3	2.8	2.7	2.9
Fibra	%	6	8	10	12
Proteína	%	20	18	17	19
Lisina	%	0.92	0.83	0.78	0.87
Metionina	%	0.4	0.36	0.34	0.38
Met. + Cist.	%	0.82	0.74	0.7	0.78
Arginina	%	1.3	1.17	1.1	1.24
Treonina	%	0.66	0.59	0.56	0.63
Triptófano	%	0.2	0.18	0.17	0.19
Calcio	%	0.8	0.8	0.8	1
Fósforo	%	0.4	0.4	0.4	0.8
Sodio	%	0.2	0.2	0.2	0.2

Fuente: Vergara, 2008

Tabla N° 5
Requerimientos nutricionales en cuyes en base fresca y seca

NUTRIENTES	Inicio		Crecimiento - Acabado		Reproducción	
	BF	BS	BF	BS	BF	BS
Energía digestible (Kcal/kg)	2770	3150	2710	3080	2650	3020
Proteína (%)	18.5	21.00	17	19,40	17	19,5
Fibra (%)	10.5	12.00	12	13,50	13	14.50
Grasa (%)	2.82	3.20	3.0	3,41	3.0	3.41
Calcio (%)	0.75	0.85	0.80	0.91	0.90	1,02
Fósforo (%)	0.47	0.53	0.41	0,46	0,70	0,80
Metionina + cistina (%)	0.75	0.85	0.70	0,80	0,71	0,81
Lisina (%)	0.84	0.95	0.79	0,90	0,79	0,90
Treonina (%)	0.60	0.68	0.58	0,65	0,57	0,65
Vitamina C (mg/kg)	310	350	300	340	300	340
Almidón (%)	24.0	27.5	21.0	23.5	20	22.5

Fuente: Obando (2018)

1.1.5. Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento

Moreno (1989), reporta que los cuyes en crecimiento consumen de 160 a 200 gr. diarios de alfalfa, con los cuales satisfacen todas sus necesidades de agua y vitaminas.

Arroyo (1986), hace referencia a una investigación, donde se evaluó raciones en base a alfalfa y Concentrado, encontrándose consumos de MS que oscilaron entre 49,90 gr. a 78,90 gr., con ganancias de 6,49 hasta 10,08 gr. y conversiones alimenticias de 5,34 hasta 8,26.

Asimismo, Arroyo (1986), publicó una investigación donde se evaluó raciones en base a alfalfa más Concentrado y solo Concentrado más vitamina C, reportándose consumos de MS desde 30,14 hasta 60,36 gr., ganancias diarias de 5 hasta 6,36 gr. y conversiones de 6,02 hasta 9,48. Logrando mayores ganancias las raciones con alfalfa y las de mejor eficiencia alimenticia las raciones de solo concentrado.

Saravia (1994), evaluando raciones en base a pasto elefante más concentrado determinó consumos de MS de 43,93 a 51,09 gr, ganancias diarias de peso de 12,78 hasta 15,32 gr. Las raciones contenían niveles de proteína de 18,35% hasta 20,55% y concentraciones de energía de 3,30 hasta 3,47 Mcal ED/kg.

Rivas (1995), estudio raciones de chala de maíz más concentrado, reportando consumos de MS 44,07 hasta 50,60 gr., ganancias de peso de 10,90 hasta 12,3 gr. y conversiones d 3,81 hasta 4,12.

Ordoñez (1997), evaluó cuyes en la etapa de recría (de 2 a 4 semanas) con dos raciones: ración con baja densidad nutricional (17% PC y 14% de FC) y ración con alta densidad nutricional (21% PC y 5% FC). Como resultado encontró consumos de 39,1 gr. de materia seca (MS) con la primera ración y 29,9 gr. de MS con la

segunda ración. Asimismo, las ganancias diarias encontradas fueron de 10,3 gr. y 9,8 gr. y las conversiones alimenticias de 3,81 y 3,06, respectivamente.

Cerna (1997), estudió residuos secos de cervecería en niveles de 0 a 45%, encontrando consumos de MS de 46,9 hasta 51,3 gr., ganancias diarias de peso vivo de 14,93 hasta 16,93 gr, siendo las conversiones alimenticias entre 3,07 y 3,26.

Localmente se han publicado ganancias desde 10 hasta 17 gramos con alimentos en base a alfalfa y/o maíz forrajero y diferentes suplementos concentrados, generalmente presentados en harina (Lazo, 1996; Gallegos, 1997; Cutire, 1998; Álvarez, 2000, Neira, 1999, Aguilar, 2004; Peraltilla, 2007, Bonet, 2011).

Asimismo, las conversiones para la materia seca encontrados en las raciones evaluadas oscilan entre 3 hasta 9 (Lazo, 1996; Gallegos, 1997; Cutire, 1998; Álvarez, 2000, Neira, 1999, Aguilar, 2004; Peraltilla, 2008, Valladares, 2008; Bonet, 2011, Montesinos, 2011).

1.2 Antecedentes de investigación

Torres et al (2006), en el INIA de Lima, evaluaron dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg) y dos de proteína (15 y 18%) en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Las ganancias variaron de 12.1 a 14.2 (siendo mejor para 2.8 de ED y 18% de PC), los consumos de MS fueron de 43 a 48 gramos/día. La conversión del alimento de 3.3 a 3.7. El rendimiento de carcasa de 71 a 72%.

Valverde et al (2008), en las instalaciones del INIA en Lima, con cuyes de la raza Perú cruzada evaluaron raciones, de inicio y crecimiento, suministradas con o sin forraje y distribuidas en 4 tratamientos. El

concentrado fue suministrado *ad libitum* y el forraje fue dado de acuerdo al 10% del peso de la madre el que fue compartido con sus crías. Los investigadores observaron comportamientos similares en los tratamientos con y sin el suministro de forraje.

Coba et al (2007), en la Universidad Nacional Agraria de Lima, evaluaron el efecto de dos tamaños de partículas (2 mm y 8 mm) y dos niveles de fibra detergente neutro (FND) (24% y 32%) en el comportamiento de cuyes en crecimiento. La mejor ganancia (14.55 gr/cuy/día) se obtuvo con partículas de 8mm y 24% de FDN, siendo la peor performance con partículas de 8mm y 32% de FDN (13 gr/cuy/día). Los consumos de MS fueron similares (de 45.65 a 47.86 gr/cuy/día). La mejor CA correspondió a los niveles más bajos de FND (con valores de 3).

Ccahuana y Vergara (2008), en la Universidad Nacional Agraria de Lima, evaluaron raciones con 25 y 31% de fibra detergente neutro (FND) en cuyes en crecimiento. Con niveles de 25% de FND las ganancias fueron superiores (16.8 gr/cuy/d), siendo también los consumos de MS mayores (54 gr/cuy/día). La conversión alimenticia fue de 3.2.

Vergara (2008), evaluó cuyes en la granja de la Universidad Nacional Agraria de Lima, determinado que las necesidades de energía digestible para los cuyes, depende de la edad, estado fisiológico y el medio ambiente. Cuando los niveles son óptimos mejora la tasa de crecimiento, las madres producen más leche, mejora la conversión alimenticia y se reducen los costos. Vergara (2008) recomienda niveles entre 2.9 a 3 Mcal de ED/kg para lactantes y para madres de 2.9 Mcal, asegurando que mejora el peso de camada al destete.

Inga et al (2008), en el Programa de Crianzas Familiares del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) de La Molina - Lima, con el objetivo de evaluar dos niveles de energía digestible (2.8 y 3 Mca/kg) y

dos de fibra cruda (8 y 10%) así como su interacción en las dietas para cuyes de la raza Perú, de 14 + 3 días de edad, agrupados se acuerdo al peso inicial de 279 g en promedio, durante un período experimental de 49 días. Los investigadores determinaron ganancias diarias de peso variaron de 15.13 a 16.55 gramos, siendo la peor ganancia con 2.8 Mcal/kg de ED y 10% de FC y la mejor con 3 Mcal/kg de ED y 10% de FC. Los consumos de Materia Seca variaron de 44.89 hasta 48.45 gramos/día. Las conversiones alimenticias variaron de 2.9 a 3. Los niveles de energía digestible y fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje verde, para cuyes mejorados no afectaron los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento y rendimiento de carcasa.

Remigio et al (2008), en las instalaciones del INIA de Lima, evaluaron dos sistemas de alimentación, ración con baja densidad nutricional más forraje (17% PT y 2.6 Mcal/Kg ED) y una sin forraje con la inclusión de la vitamina C con alta densidad nutricional (18% PT y 3.0 Mcal/Kg ED) en 48 cuyes en crecimiento de líneas poco precoces durante 7 semanas. Con el sistema de alimentación basado en una ración con alta densidad nutricional se obtuvo un incremento diario de 9 g/animal/día comparado con 5 g/animal/día alcanzado con el alimento de baja densidad nutricional. El sistema de alimentación con solo Concentrado es una alternativa para cuyes en crecimiento. Un adecuado contenido nutricional del alimento permite mejorar la conversión alimenticia de 12.02 a 4.91 La mayor utilidad se obtuvo con el sistema de alimentación con la ración con alta densidad nutricional ofrecida en pellets como único alimento (S/. 49.7 en 24 animales)

En el siguiente cuadro se muestra el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento Concentrado “La Molina” (Vergara et al, 2006 y Vergara et al., 2008).

Tabla N° 6

Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento Concentrado “La Molina” para cuyes mejorados con alimentación mixta.

EDAD (Semanas)	Peso vivo (gr)	Ganancia de peso (gr)		Consumo de alimento (gr)		Conversión Alimenticia (4)	
		Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado
Nacimiento (2)	150						
1	190	40	60	38 (20) (3)	38 (20)	1,45	1,45
2	280	90	150	116 (30)	154 (50)	1,49	1,26
3	390	110	260	176 (60)	330 (110)	1,98	1,57
4	500	110	370	242 (68)	572 (178)	2,60	1,87
5	620	120	490	276 (90)	848 (268)	2,82	2,1
6	740	120	610	314 (105)	1162 (373)	3,23	2,32
7	850	110	720	350 (130)	1512 (503)	4,04	2,58
8	960	110	830	360 (140)	1872 (643)	4,22	2,80
9	1050	90	920	412 (160)	2284 (803)	5,90	3,10

Fuente: Vergara V., L. Chauca, R.M. Morales, N. Velarde (2006)

(2) Peso promedio de nacimiento (machos y hembras)

(3) Consumo de chala en materia seca (25%), materia seca del alimento (90%)

(4) Conversión alimenticia en base al consumo de materia seca total

Tabla N° 7

Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento Concentrado “La Molina” para cuyes mejorados con alimentación integral (sin forraje)

EDAD (Semanas)	Peso vivo (gr)	Ganancia de peso (gr)		Consumo de alimento (gr) (3)		Conversión Alimenticia (4)	
		Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado
Nacimiento (2)	155						
1	205	50	50	36	36	0,72	0,72
2	300	95	145	120	156	1,26	1,08
3	410	110	255	228	384	2,07	1,51
4	520	110	365	310	694	2,81	1,90
5	640	120	485	370	1064	3,08	2,19
6	760	120	605	420	1484	3,50	2,45
7	880	120	725	476	1960	3,97	2,70
8	980	100	825	540	2500	5,40	3,03
9	1080	100	925	576	3076	5,76	3,33

Fuente: Vergara V., L. Chauca, R.M. Morales, N. Velarde (2008)

(2) Peso promedio de nacimiento (machos y hembras)

(3) Consumo de alimento tal como ofrecido (90% de materia seca)

(4) Conversión alimenticia del alimento fresco

Castro y Obando (2016), publicaron el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con una alimentación mixta de alta densidad nutricional:

Tabla Nº 8

Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en sistemas mixtos de alimentación

EDAD (DÍAS)	PESO VIVO (GR/DÍA)					GANANCIA DIARIA (GR/DÍA)			CONSUMO DE MATERIA SECA				CONVERSIÓN ALIMENTICIA	
	Machos	DS	Hembras	DS	Mixto	Machos	Hembras	Mixto	Machos	% PV	Hembras	% PV	Machos	Hembras
1					157,3									
3					159,8			1,3						
5					176,3			8,3						
7					199,9			11,8						
9					223,8			11,9						
11					251,8			14,0						
13					281,3			14,8						
15					311,0			14,9						
16	338	59	317	49	327,5			16,0	39	11,6	37	11,8	2,2	2,28
18	374	64	349	52	361,5	17,8	16,4	17,1	42	11,2	40	11,3	2,76	2,47
20	404	67	381	54	392,5	15,1	16,0	15,6	46	11,3	42	11	2,64	2,67
22	439	69	413	56	426,0	17,3	15,8	16,6	51	11,6	45	10,9	3,4	3,2
24	469	72	441	59	455,0	15,0	14,1	14,6	53	11,4	47	10,7	3,37	3,17
26	499	74	471	63	485,0	15,0	14,9	15,0	56	11,3	48	10,1	3,81	3,6
28	528	77	497	67	512,5	14,8	13,2	14,0	58	11	50	10	3,65	3,36
30	560	80	527	67	543,5	15,9	14,8	15,4	61	10,8	51	9,6	3,48	3,27
32	595	86	558	71	576,5	17,4	15,5	16,5	61	10,3	51	9	3,69	3,49
34	628	92	587	74	607,5	16,6	14,4	15,5	62	9,9	52	8,8	3,44	3,78
36	664	95	614	77	639,0	18,1	13,7	15,9	62	9,7	52	8,5	3,6	3,61
38	699	98	643	81	671,0	17,2	14,4	15,8	64	9,2	53	8,2	3,37	3,83
40	737	105	670	82	703,5	19,0	13,8	16,4	67	9,1	55	8,2	3,92	3,92
42	771	109	699	82	735,0	17,0	14,1	15,6	69	9	57	8,2	4,11	3,96
44	805	113	728	82	766,5	16,9	14,4	15,7	70	8,8	59	8	4,12	4,03

Fuente: Castro y Obando (2016)

Aco (2012), evaluó tres raciones experimentales sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento (raciones con baja, media y alta concentración energética con proporciones 50:50 de alfalfa y alimento concentrado). El consumo diario promedio de alfalfa fue de 145.19, 145.27 y 142.28 gramos por cuy y el de los balanceados fue de 38.28, 37.18 y 37.79 gramos por cuy para los tratamientos T1 (baja concentración energética), T2

(media concentración energética) y T3 (alta concentración energética), respectivamente. El consumo diario promedio de materia seca fue de 70.75, 69.78 y 69.58 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las ganancias diarias promedio fueron de 11.14, 11.98 y 11.85 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Estadísticamente, las diferencias observadas no fueron significativas estadísticamente. Las conversiones alimenticias calculadas fueron de 6.35, 5.82 y 5.87 para los tratamientos T1, T2 y T3. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente. El mérito económico, expresado como el costo total de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo, fueron de 5.26, 5.06 y 5.41 nuevos soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.

Vega (2016), evaluó cinco planes de alimentación (70:30, 60:40, 50:50, 40:60 y 30:70 de alfalfa: concentrado, para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente) sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. El consumo promedio diario de alimentos por cuy fue: de 187.75, 168.15, 128.66, 102.09 y 73.06 gramos para la alfalfa verde, de 22.07, 30.74, 34.24, 39.87 y 45.46 gramos para el alimento balanceado y, de 66.80, 69.70, 62.98, 61.40 y 59.18 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. En general se encontró mayores consumos de materia seca con los planes con mayor proporción de forraje. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 14.23, 15.06, 13.92, 13.67 y 11.81 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Con el plan de alimentación 60:40 (T2) se obtuvo la mejor ganancia diaria de peso, aunque no fue significativamente superior a los tratamientos T1, T3 y T4. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.69, 4.63, 4.53, 4.49 y 5.01 para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.75, 4.17, 3.92, 4.03 y 4.59 soles para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Los menores costos y más eficientes correspondieron a los

tratamientos T3 y T4. Los costos más altos y, en forma significativa, correspondieron a los tratamientos extremos, T1 (plan 70:30) y T5 (plan 30:70).

Castro (2016), evaluó el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en dos raciones semi-integrales, compuestas con 25% de alfalfa verde, 5% de heno de alfalfa y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T1 y 25% de alfalfa verde, 5% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T2 y, tres raciones integrales, compuestas de 20% de heno de alfalfa, 10% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T3; 10% de heno de alfalfa, 20% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T4 y; 30% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T5. Los consumos fueron de 66.01 y 61.44 gramos de alfalfa verde y de 52.54 y 48.24 gramos de balanceados para los tratamientos T1 y T2, respectivamente y, de 64.60, 65.38 y 64.86 gramos de balanceados para los tratamientos T3, T4 y T5, respectivamente. En términos de materia seca, los consumos fueron de 63.79, 58.78, 58.14, 58.84 y 58.38 gramos diarios por cuy para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las ganancias diarias fueron de 13.13 y 13.23 gramos para los tratamientos T1 y T2 (raciones semi-integrales) y 12.25 gramos para el tratamiento T3 (ración integral), en ninguno de estos casos hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) al análisis estadístico; pero fueron superiores estadísticamente ($p < 0.05$) a los tratamientos T4 y T5 (raciones integrales con mayores niveles de heno de avena), con ganancias diarias de 11.10 y 10.33 gramos, respectivamente. Las conversiones alimenticias fueron de 4.86 y 4.44 para los tratamientos T1 y T2 (raciones semi-integrales) y de 4.75 para el tratamiento T3 (ración integral con mayores niveles de heno de alfalfa) no habiéndose encontrado diferencias significativas ($p < 0.05$) entre estos tratamientos. Pero fueron significativamente menores a los encontrados con los tratamientos T4 y T5 (raciones integrales con mayores contenidos de heno de avena) con valores de 5.30 y 5.65, respectivamente. Los costos de alimentación estandarizados a ganancias de 1000 gramos, fueron de 5.32 y 4.89 soles para los tratamientos T1 y T2, respectivamente, no encontrándose diferencias significativas ($p < 0.05$) entre

ellos. Sin embargo, con el tratamiento T3, el costo fue de 6.34 soles, significativamente superior a los tratamientos T1 y T2; asimismo, los costos de los tratamientos T4 y T5 fueron de 7.19 y 7.77 soles, superiores estadísticamente ($p < 0.05$) a los otros tratamientos.



Capítulo II

Materiales y Métodos

2.1. Materiales

2.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

El desarrollo de la parte experimental del trabajo de investigación, se realizó en un módulo de crianza de cuyes, ubicado en el distrito de Jacobo D. Hunter, Provincia y Departamento de Arequipa. Lugar situado a una altura de 2250 m.s.n.m., a una latitud sur de 16° 25'59'', latitud oeste de 71° 33'23'' del meridiano de Greenwich.

Fuente: Senamhi (2012)

La temperatura promedio en el módulo de crianza es de 15.8° C, con una variabilidad de 4.2°C a 25.6°C. La humedad relativa varía de 27% hasta 70%, presentando una precipitación promedio de 78 mm. (Senami, 2012).

b) Localización temporal

La investigación se realizó en el periodo comprendido entre los meses de abril a junio del 2018.

2.1.2. Material biológico

Cuyes machos destetados del tipo 1, nacidos en una granja comercial.

2.1.3. Material de campo

- Desinfectante
- Fichas de control
- Aretes

- Plumones marcadores
- Cáscara de arroz

2.1.4 Equipos

- Balanza digital
- Comederos de arcilla
- Bebederos de arcilla.
- Jaba de manejo.
- Mochila de fumigar.

2.1.5 Instalaciones

Se usaron pozas de piso de cemento (2 x 1 x 0.5 metros) con cercos de concreto y de malla metálica al frente, colocándoseles sobre el piso una cama de cáscara de arroz de 3 cm de espesor aproximadamente, evitando humedad en las pozas.

El módulo de crianza contó con un fácil acceso a las pozas para un adecuado manejo y la distribución de alimento, así como la limpieza de las mismas.

2.2 Métodos

2.2.1 Muestreo

a) Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra fue de 40 cuyes machos destetados, con un peso promedio de 393.98 ± 53.12 gramos.

b). Procedimientos de muestreo

Los animales fueron seleccionados buscando uniformidad en conformación y tipo. Asimismo, estaban clínicamente sanos.

2.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Las unidades de estudio la constituyeron cada uno de los cuyes en crecimiento.

Para efecto de la evaluación de los indicadores, fueron formados cuatro grupos de 10 animales cada uno. A cada grupo se le proporcionó una ración diferente, las mismas que constituyeron los tratamientos.

Esquema de tratamientos:

Tratamientos	Alfalfa	Concentrado
	(Base seca)	
T1	45%	55%
T2	30%	70%
T3	15%	85%
T4	0%	100%

2.2.3 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

Las raciones se diseñaron de acuerdo a los valores nutricionales disponibles para la especie y considerando las cuatro proporciones planteadas en el esquema de tratamientos. Los alimentos concentrados se derivan de las raciones y su composición incluye los principales alimentos de la zona, incluyendo aditivos probados en diferentes investigaciones.

Se formaron cuatro grupos de cuyes machos, distribuidos uniformemente, de modo que fueran homogéneos. A cada grupo se le asignó, al azar, una ración experimental. Estas raciones fueron ofrecidas durante 5 semanas.

La cantidad de alfalfa y concentrados a suministrar dependieron del peso promedio de los animales y las características de las raciones experimentales. Considerando que los cuyes consumen materia seca en función al peso vivo, este fue el parámetro para calcular la materia seca total a proporcionar, estableciéndose inmediatamente las cantidades correspondientes de forraje y concentrados a cada tratamiento.

Dado que se inició el experimento con animales destetados, se usó inicialmente el 14.5% del peso vivo, bajando progresivamente, según el consumo observado por los animales.

Cada mañana y antes de ofrecer nuevo alimento a los animales, se procedió a cuantificar el alimento sobrante del día anterior haciendo uso de una balanza digital. Igualmente, el alimento suministrado se pesó y anotó en los registros elaborados para tal fin.

A los cuyes alimentados con las raciones con bajos niveles de alfalfa verde (T2 y T3) y con ausencia de este forraje (T4) se les suplementó en el agua de bebida con vitamina C.

Los cuyes fueron identificados con aretes de plástico, todos numerados, para un adecuado control. El control de peso se hizo cada 7 días y siempre en ayunas.

Tabla Nº 9
Composición de las raciones experimentales (base seca)

INSUMOS	T1	T2	T3	T4
	Proporción Forraje: Concentrado			
	45:55	30:70	15:85	0:100
Alfalfa verde	45	30	15	0
Harina de maíz	26.3	22.505	17.7	15.272
Afrecho de trigo	13.17	30	46.846	60
Torta de soya	7.5	4.8	2.25	1.5
Harina Integral de soya	5	2	1.5	1
Torta de girasol	1	8.1	12.65	17.12
Fosfato monodivalente	0.474	0,71		
Carbonato de calcio	0.4	1.35	2.56	3.71
Sal común	0.28	0.28	0.29	0.4
DL-Metionina	0.245	0.235	0.214	0.186
L-Lisina	0.114	0.213	0.255	0.255
L-Treonina	0		0.218	0.04
Actigen	0.04	0.04	0.04	0.04
Butirato de sodio	0.025	0.025	0.025	0.025
Secuestrante	0.055	0.055	0.055	0.055
Lactic dry	0.025	0.025	0.025	0.025
Cloruro de colina	0.06	0.06	0.06	0.06
Premezcla vit-min	0.24	0.24	0.24	0.24
Levadura cerveza	0.055	0.055	0.055	0.055
Fitasa	0.017	0.017	0.017	0.017
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia

Tabla Nº 10
Valor nutritivo de las raciones experimentales (base seca)

INSUMOS	T1	T2	T3	T4
	Proporción Forraje:			
	45:55	30:70	15:85	0:100
Materia seca (%)	60.5	70.1	80	90
Energía Digestible	3100	3100	3100	3130
Proteína total (%)	19.5	19.5	19.5	19.9
Fibra cruda (%)	16	14.1	11.9	9.4
Grasa total (%)	4.15	3.8	3.8	3.8
Cenizas (%)	7.3	7.5	8.37	9.1
Calcio (%)	0.92	1.02	1.29	1.55
Fósforo (%)	0.55	0.64	0.786	0.92
Lisina (%)	0.9	0.9	0.9	0.9
Metionina + Cistina (%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Treonina (%)	0.73	0.67	0.66	0.65
Triptófano (%)	0.21	0.23	0.27	0.3

Fuente: elaboración propia

Tabla Nº 11
Composición de los alimentos Concentrados (base fresca)

INSUMOS	T1	T2	T3	T4
	Proporción Forraje: concentrado			
	45:55	30:70	15:85	0:100
Harina de maíz	48.00	32.20	20.90	15.40
Afrecho de trigo	24.00	42.80	55.19	60.28
Torta de soya	13.50	6.85	2.65	1.50
Harina Integral de soya	9.10	2.86	1.77	1.00
Torta de girasol	1.81	11.50	14.90	17.00
Fosfato monodivale	0.85			
Carbonato de calcio	0.70	2.00	3.00	3.50
Sal común	0.50	0.40	0.40	0.40
DL-Metionina	0.420	0.330	0.250	0.168
L-Lisina	0.200	0.310	0.300	0.235
L-Treonina			0.026	0.037
Actigen	0.070	0.050	0.045	0.040
Butirato de sodio	0.050	0.040	0.030	0.025
Secuestrante	0.100	0.080	0.070	0.052
Lactic dry	0.050	0.035	0.030	0.025
Cloruro de colina	0.100	0.090	0.070	0.055
Premezcla vit-min	0.420	0.350	0.285	0.220
Levadura cerveza	0.100	0.080	0.065	0.050
Fitasa	0.030	0.025	0.020	0.016
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia

Tabla Nº 12
Valor nutritivo de los alimentos Concentrados (base seca)

INSUMOS	T1	T2	T3	T4
	Proporción Forraje: concentrado			
	45:55	30:70	15:85	0:100
Materia seca (%)	90	90	90	90
Energía Digestible	3510	3315	3198	3130
Proteína total (%)	20	19.8	19.6	19.9
Fibra cruda (%)	5.3	7.7	8.8	9.4
Grasa total (%)	5.1	4.1	4	3.8
Cenizas (%)	5.7	6.8	8.2	9.1
Calcio (%)	0.52	0.86	1.28	1.55
Fósforo (%)	0.77	0.77	0.88	0.92
Lisina (%)	1.148	1.03	0.96	0.9
Metionina + Cistina (%)	1.100	0.96	0.86	0.8
Treonina (%)	0.750	0.66	0.65	0.65
Triptófano (%)	0.296	0.29	0.29	0.3

Fuente: elaboración propia

b) Recopilación de la información

- En el campo.
La información acopiada sobre el consumo y peso fue registrada en las fichas de control.

- En la biblioteca.
 - Libros relacionados al tema.
 - Revistas científicas especializadas.
 - En otros ambientes generadores de la información científica.
 - Internet páginas Web relacionadas al tema.
 - Intercambio de información con profesionales de campo.

2.2.4 Variables de respuesta

- a). Variables independientes
 - Tratamientos

- b). Variables dependientes
 - Consumo de materia seca
 - Variación del peso vivo.
 - Ganancia diaria de peso vivo
 - Conversión Alimenticia.
 - Eficiencia económica

2.3 Evaluación estadística

2.3.1 Unidades experimentales

Las unidades experimentales evaluadas fueron cada uno de los cuyes que participaron en el experimento.

2.3.2 Análisis estadísticos

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos (que fueron las raciones experimentales) y diez repeticiones.

<u>FUENTE DE VARIACIÓN</u>	<u>GL</u>
Tratamientos	3
Error experimental	36
Total	39

El modelo estadístico seguido es el siguiente:

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

Dónde:

i= Número de tratamientos

j= Número de repeticiones

u = Efecto de la media general del experimento

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

Para determinar la diferencia entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Duncan ($p \leq 0.05$).

Capítulo III

Resultados y discusión

3.1 Consumo de alimentos

En el cuadro 1 y en el gráfico 1a se muestran los consumos de alimentos en forma fresca (alfalfa fresca y Concentrados) y en forma de materia seca (gráfico 1b), de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.

Cuadro N° 1

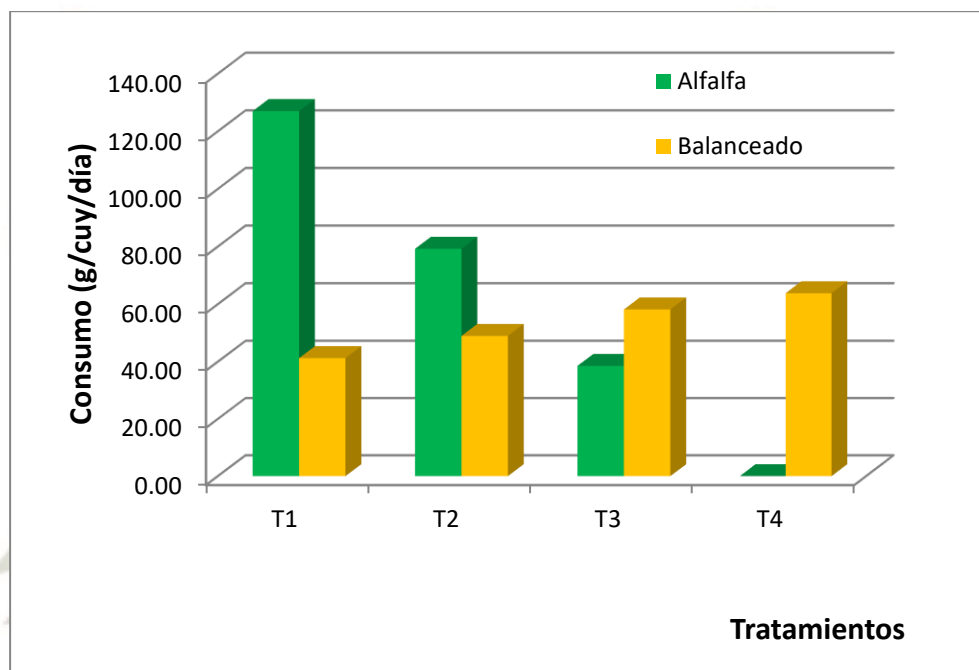
Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Proporción de alimentos en la MS (%)		Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
	Alfalfa fresca	Concentrado	Alfalfa fresca	Concentrado	Materia seca
T1	45	55	127.01	41.24	68.87
T2	30	70	79.21	48.97	63.88
T3	15	85	38.52	58.15	61.97
T4	0	100	0.00	63.79	57.41

El suministro de alfalfa fresca fue restringido en función a la proporción establecida previamente entre el forraje y el concentrado de la materia seca calculada. De tal manera, que el consumo de alfalfa fue disminuyendo desde 127.01 gramos en el tratamiento T1 (45:55) hasta 0 gramos en el tratamiento T4 (0:100). Con el tratamiento T2 (30:70) el consumo diario de alfalfa por cuy fue de 79.21 gramos, 38% menos que el registrado en el tratamiento T1. Con el tratamiento T3 (15:85) el consumo diario de alfalfa por cuy fue de 38.52 gramos, 70% menos que el registrado en el tratamiento T1. Con el tratamiento T4 (0:100) el consumo diario de alfalfa

por cuy fue de 0 gramos (dado que no se le proporcionó forrajes), 100% menos que el registrado con el tratamiento T1.

Gráfico N° 1a
Consumo de alfalfa fresca y concentrados con los diferentes
tratamientos experimentales



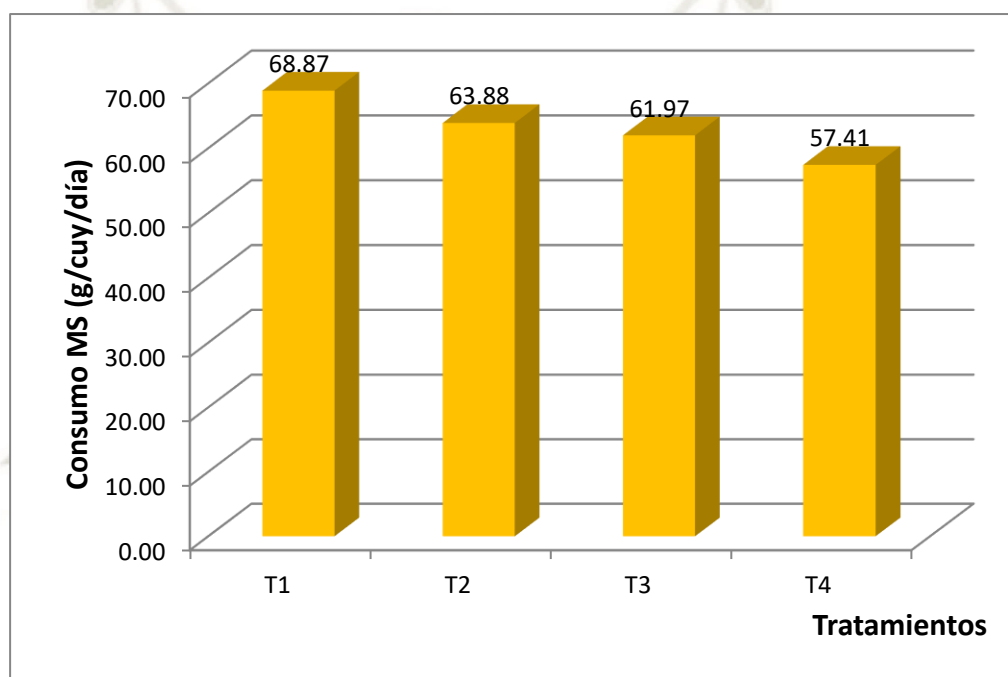
Como era de esperar, el consumo del concentrado tuvo un comportamiento inverso, subiendo la cantidad desde 41.24 gramos con el tratamiento T1 (45:55) hasta 63.79 gramos con el tratamiento T4 (0:100). Con el tratamiento T2 (30:70) el consumo diario por cuy fue de 48.97 gramos, 19% más que el registrado con el tratamiento T1. Con el tratamiento T3 (15:85) el consumo diario por cuy fue de 58.15 gramos, 41% más que el registrado con el tratamiento T1. Con el tratamiento T4 (0:100) el consumo diario por cuy fue de 63.79 gramos, 55% más que registrado con el tratamiento T1.

Hidalgo (1995), encontró que los cuyes en crecimiento consumen hasta 30 gramos de concentrados cuando se les da junto con los forrajes. Por su parte, Aliaga (1996), reporta, para cuyes en crecimiento, consumos de

hasta 28 gr por animal. Estos reportes no concuerdan con las raciones evaluadas en el presente experimento, en donde la alfalfa fue restringida, y los cuyes consumieron hasta más del doble de lo indicado por dichos autores.

Gráfico N° 1b

Consumo de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales



Analizando el consumo en términos de materia seca (suma del aporte de ambos alimentos suministrados), se encontró cada vez menores consumos de materia seca, en la medida que se disminuyó la proporción de forrajes y se incrementó la del concentrado en los tratamientos (ver gráfico 1b).

Como se aprecia en el cuadro 1 y en el gráfico 1b, el consumo diario de materia seca por cuy fue de 68.87 gramos con el tratamiento T1 (45:50), mientras que con el tratamiento T2 (30:70) fue de 63.88 gramos, 7% mayor. Con el tratamiento T3 (15:85) el consumo diario de materia seca

fue de 61.97 gramos, 10 menos que el registrado con el tratamiento T1. Con el tratamiento T4 (0:100) el consumo fue de 57.41 gramos, 17% menos que el registrado con el tratamiento T1.

Bondi (1989), indica que, en los animales, el consumo de alimentos está gobernado por varios factores, tales como la palatabilidad, la densidad nutricional, el clima, entre otros factores. La alfalfa verde es de por sí muy palatable para los cuyes, aspecto que pudo haber influenciado en el consumo total de materia seca, pues en la medida que se fue restringiendo la alfalfa, los cuyes consumieron menos materia seca.

La calidad de la fibra pudo haber sido otro factor involucrado. La fibra de la alfalfa verde es más digestible que la aportada por las semillas, la cual está más lignificada (Obando, 2018). De tal manera, que a pesar que la densidad nutricional fue similar entre los diferentes tratamientos, la digestibilidad efectiva de las raciones no fue igual, como se esperaba.

Torres et al (2006), en el INIA de Lima, evaluaron dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg) y dos de proteína (15 y 18%) en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Los consumos de MS fueron de 43 a 48 gramos/día. Caba et al (2007), por su parte, evaluaron el efecto de dos tamaños de partículas (2 mm y 8 mm) y dos niveles de fibra detergente neutro (FND) (24% y 32%) en el comportamiento de cuyes en crecimiento, encontrado consumos similares (entre 45.65 a 47.86 gr/cuy/día). Estos consumos son bastante menores a los encontrados con las raciones evaluadas en el presente experimento.

Ccahuana y Vergara (2008), en la Universidad Nacional Agraria de Lima, evaluaron raciones con 25 y 31% de fibra detergente neutro (FND) en cuyes en crecimiento. Con niveles de 25% de FND los consumos de MS mayores. Esta observación no concuerda con lo apreciado en el

experimento, pues a mayor nivel de alfalfa, hay mayores niveles de FDN, habiéndose observado un fenómeno inverso.

Castro y Obando (2016), evaluaron el comportamiento productivo de cuyes machos y hembras en sistemas mixtos de alimentación en Arequipa. Según los resultados reportados, los cuyes machos llegan a consumir 70 gramos de materia seca a los 800 gramos de peso vivo. Este valor concuerda con el observado con el tratamiento T1, con proporciones típicas de alfalfa: concentrado.

Aco (2012), evaluó tres raciones experimentales sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento (raciones con baja, media y alta concentración energética con proporciones 50:50 de alfalfa y alimento concentrado). El consumo diario promedio de materia seca muy similar (entre 69.58 a 70.75 gramos). Valor muy parecido al encontrado con el tratamiento T1 (45:70), pero mayor al resto de tratamientos.

Vega (2016), evaluó cinco planes de alimentación (70:30, 60:40, 50:50, 40:60 y 30:70 de alfalfa: concentrado, reportado consumos cada vez menores de materia seca en la medida que se usaba menores proporciones de alfalfa fresca (66.80, 69.70, 62.98, 61.40 y 59.18 gramos, respectivamente). Es el mismo comportamiento que fue observado en el presente experimento.

Castro (2016), evaluó el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en raciones semi-integrales y raciones integrales. Los consumos de materia seca fueron menores en las raciones integrales, sin forrajes verdes. Este comportamiento también se observó en el presente experimento.

3.2 Peso vivo

En el cuadro 2 y en el gráfico 2 se puede observar la variación del peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales durante las cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 2
Variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Proporción de alimentos en la MS (%)		Semanas de experimentación					
	Forraje	Concentrado	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Peso final
T1	45	55	387.7	491.3	597.8	702.8	798.4	897.2
T2	30	70	398.8	475.7	569.1	657.8	763.5	862.5
T3	15	85	390.2	464.9	564.0	655.4	744.3	825.6
T4	0	100	399.2	454.6	516.0	582.9	636.0	707.8

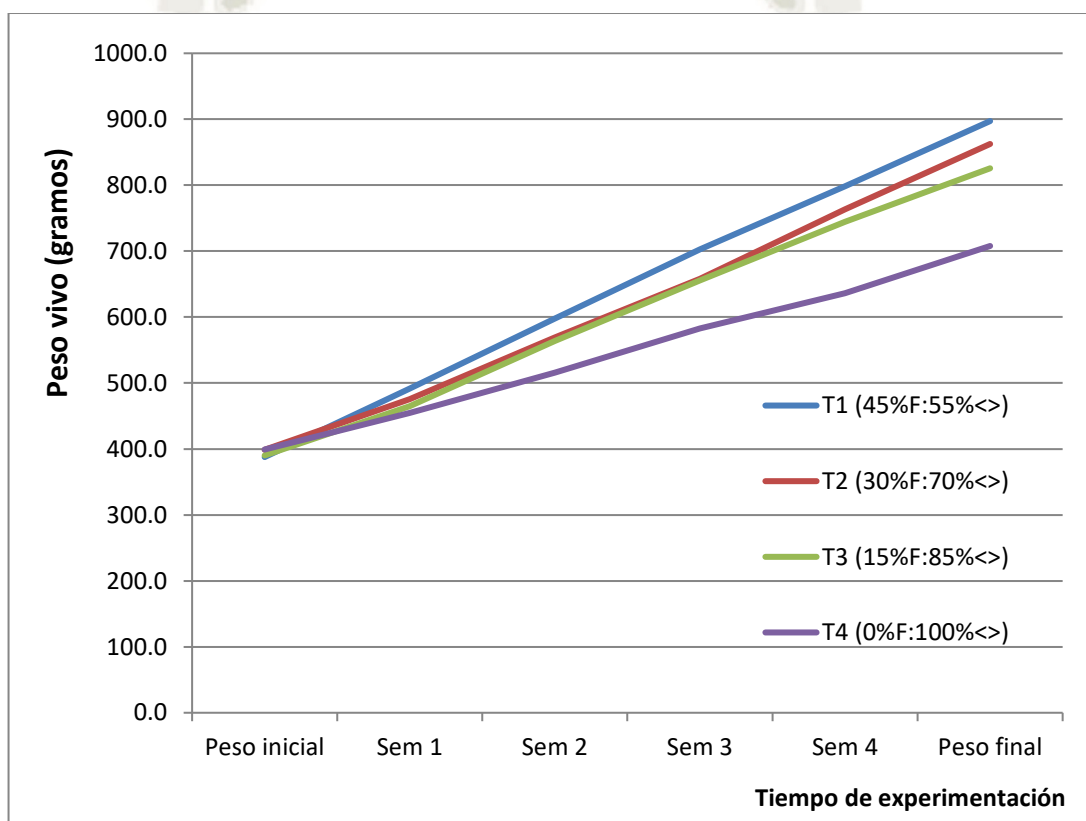
Los cuyes iniciaron el experimento con un peso promedio de 393.98 ± 53.12 gramos, muy parecido entre los cuyes de todos los tratamientos. Sin embargo, al finalizar el experimento los pesos finales variaron. Con el tratamiento T1 (45:55) los cuyes pesaron en promedio 897.2 gramos, con el tratamiento T2 (30:70) pesaron 862.5 gramos, 3.9% menos que el tratamiento T1. Con el tratamiento T3 (15:85), los cuyes terminaron con un peso promedio de 825.6 gramos, 8% menos que el tratamiento T1. Con el tratamiento T4 (0:100) los cuyes pesaron 707.8 gramos, 21.1% menos que el tratamiento T1.

En la gráfica 2 se aprecia la ventaja en peso vivo que mostraron los cuyes alimentados con la ración T1 (45:55) a lo largo del experimento. Los cuyes alimentados con las raciones T2 y T3, tuvieron un comportamiento muy similar, con ligeras desventajas para el tratamiento T3 (15:85). Sin

embargo, los cuyes alimentados con el tratamiento T4, mostraron pesos bastante menores a los otros tratamientos, durante los 35 días de experimentación.

Gráfico N° 2

Variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales



La variación de los pesos de los cuyes encontrada en la presente investigación, muestra una correlación positiva entre el aumento del peso vivo y la edad de los animales, lo cual es similar a lo reportado en diferentes experimentos realizados anteriormente (Gallegos, 1997; Arispe, 1999; Álvarez, 1999; Neira, 1999; Humpire, 2000, Caballero, 2001, Aguilar, 2004, Torres, 2005, Peraltilla, 2008, Montesinos, 2011, Aco, 2012, Vega, 2016 y Castro, 2016).

3.3 Ganancia de peso vivo

En el cuadro 3 y en el gráfico 3 se observan las ganancias diarias en promedio de peso vivo de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales en las cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 3

Ganancia de peso promedio de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Proporción de alimentos en la MS (%)		Tiempo del experimento	Ganancia de peso vivo (gr/cuy)	
	Forraje	Concentrado		Total	Diario
T1	45	55	35	509.50	14.56 ^a
T2	30	70	35	463.70	13.25 ^a
T3	15	85	35	435.40	12.44 ^a
T4	0	100	35	308.60	8.82 ^b

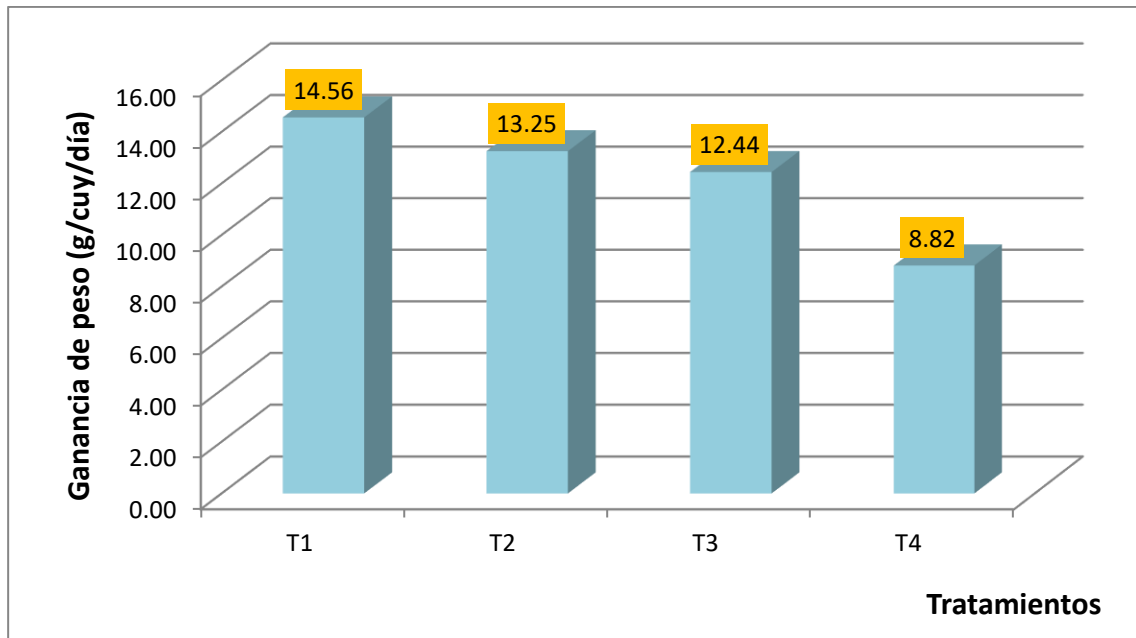
Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

La mejor ganancia diaria de peso vivo fue de los cuyes alimentados con el tratamiento T1 (45:55), con 14.56 gramos por cuy. Con un promedio menor fue el logrado por los cuyes alimentados con el tratamiento T2 (30:70), con 13.25 gramos, el cual resultó con 9% de menor ganancia.

De igual manera, con los demás tratamientos, las ganancias fueron cada vez menores en la medida que se usó menores porcentajes de forraje en la ración. Con el tratamiento T3 (15:85) el promedio de ganancia diaria por cuy fue de 12.44 gramos, 14.5% menor que el tratamiento T1. Con el tratamiento T4 (0:100) la ganancia diaria promedio fue de 8.82 gramos, 39.4% menor que el tratamiento T1.

Gráfico N° 3

Promedio de ganancia diaria de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales



Estadísticamente las diferencias encontradas entre las ganancias diarias de los tratamientos del T1 al T3 no fueron significativas. Pero al comparar los promedios de estos tratamientos con el tratamiento T4 (sin la inclusión de alfalfa fresca) se encontró superioridad estadística de todos los tratamientos con relación a este último tratamiento.

La mejor ganancia registrada en la presente investigación es tan buena como las reportadas por diferentes autores. Saravia (1994), reportó ganancias diarias de peso promedios de 14 gramos, Cerna (1997) reportó ganancias diarias promedio de 15.9 gramos. Asimismo, Humpire (2000), reportó ganancias de hasta 16.25 gr y Caballero (2001), publicó ganancias de hasta 14.40 gr.

Valverde et al (2008), evaluaron raciones con y sin forraje, con el concentrado suministrado *ad libitum*. Los investigadores observaron

comportamientos similares en los tratamientos con y sin el suministro de forraje. Estos resultados no concuerdan con lo encontrado en la presente investigación, donde el uso de raciones con francas restricciones de alfalfa fresca afectan el crecimiento de los cuyes, habiendo encontrado incluso pésimas ganancias cuando no se suministró forrajes.

Coba et al (2007), evaluaron el efecto de dos tamaños de partículas (2 mm y 8 mm) y dos niveles de fibra detergente neutro (FND) (24% y 32%) en el comportamiento de cuyes en crecimiento. La mejor ganancia (14.55 gr/cuy/día) se obtuvo con partículas de 8mm y 24% de FDN, siendo la peor performance con partículas de 8mm y 32% de FDN (13 gr/cuy/día). Asimismo, Ccahuana y Vergara (2008), evaluaron raciones con 25 y 31% de fibra detergente neutro (FND) en cuyes en crecimiento, reportando que con niveles de 25% de FND las ganancias fueron superiores (16.8 gr/cuy/d). En el presente experimento, las mejores ganancias se dieron con mayores niveles de fibra.

Remigio et al (2008), evaluaron dos sistemas de alimentación, ración con baja densidad nutricional más forraje (17% PT y 2.6 Mcal/Kg ED) y una sin forraje con la inclusión de la vitamina C con alta densidad nutricional (18% PT y 3.0 Mcal/Kg ED) en cuyes en crecimiento. Con el sistema de alimentación basado en una ración con alta densidad nutricional se obtuvo un incremento diario de 9 g/animal/día comparado con 5 g/animal/día alcanzado con el alimento de baja densidad nutricional. El sistema de alimentación con solo Concentrado es una alternativa para cuyes en crecimiento. Los resultados del presente experimento, son opuestos a lo reportado por tal autor.

Vega (2016), evaluó cinco planes de alimentación (70:30, 60:40, 50:50, 40:60 y 30:70 de alfalfa: concentrado, con ganancias diarias promedios de 14.23, 15.06, 13.92, 13.67 y 11.81. Los resultados de la presente investigación son un reflejo de los encontrado por tal autora.

3.4 Conversiones alimenticias

En el cuadro 4 y en el gráfico 4 se muestran las conversiones alimenticias calculadas para las diferentes raciones experimentales durante las cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 4
Conversión alimenticia promedio estimada para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Proporción de alimentos en la MS (%)		Consumo de Materia Seca	Ganancia diaria de peso vivo	Conversión Alimenticia
	Forraje	Concentrado			
T1	45	55	68.87	14.56	4.73 ^a
T2	30	70	63.88	13.25	4.82 ^a
T3	15	85	61.97	12.44	4.98 ^a
T4	0	100	57.41	8.82	6.51 ^b

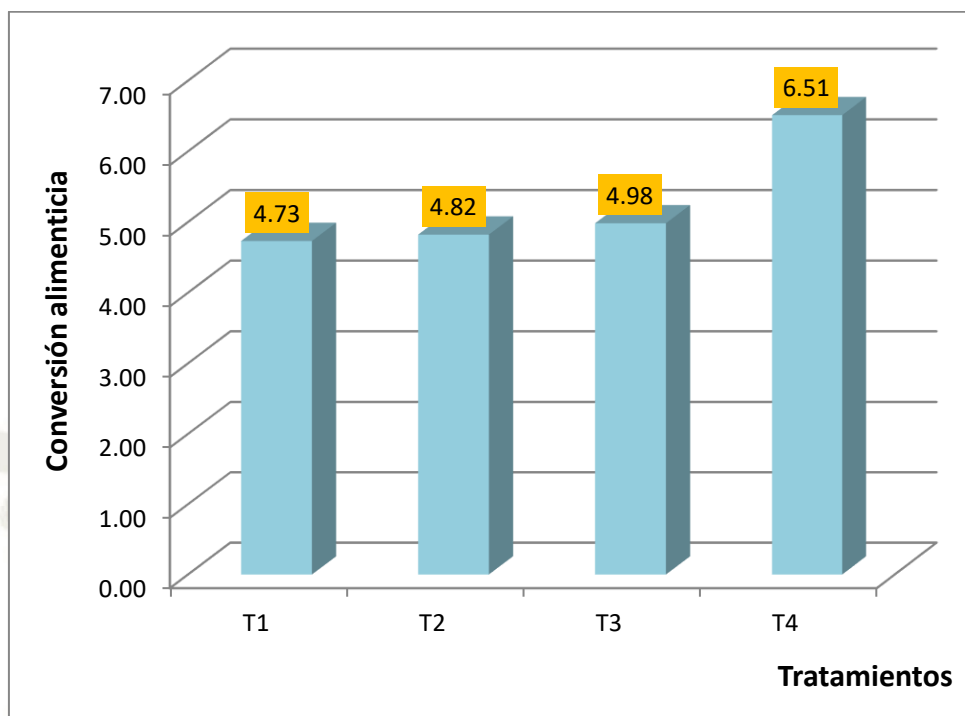
Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

Según se aprecia en el cuadro anterior, las conversiones alimenticias son muy similares y sin diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos del T1 al T3. Sin embargo, se aprecia que los cuyes alimentados con el tratamiento T4 (sin la inclusión de alfalfa fresca) muestran la peor conversión alimenticia, 38% más alta que el registrado con el tratamiento T1, que mostro la mejor conversión alimenticia.

Si bien el consumo de materia seca disminuyó en la medida que hubo mayor restricción de la alfalfa fresca, que favorecería una mejor conversión alimenticia, las ganancias registradas tuvieron un comportamiento inverso y en mayor magnitud, que determinó, cada vez, peores conversiones alimenticias.

Gráfico N° 4

Promedio de conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales



Torres et al (2006), evaluaron dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg) y dos de proteína (15 y 18%) en el concentrado de crecimiento para cuyes machos, encontrando conversiones alimenticias de 3.3 a 3.7. Dichas conversiones son mucho mejores que las encontradas en la presente investigación.

Coba et al (2007), evaluaron el efecto de dos tamaños de partículas (2 mm y 8 mm) y dos niveles de fibra detergente neutro (FND) (24% y 32%) en el comportamiento de cuyes en crecimiento. La mejor CA correspondió a los niveles más bajos de FND (con valores de 3). Asimismo, Ccahuana y Vergara (2008), evaluaron raciones con 25 y 31% de fibra detergente neutro (FND) en cuyes en crecimiento, reportando que con niveles de 25% de FND tuvieron la mejor conversión alimenticia (3.2). Contrario a lo reportado por estos autores, en el presente experimento hubo mejores conversiones alimenticias con mayores niveles de fibra.

Inga et al (2008), evaluaron dos niveles de energía digestible (2.8 y 3 Mca/kg) y dos de fibra cruda (8 y 10%) en cuyes de granjas familiares, concluyendo que los niveles de energía digestible y fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje verde, no afecta los principales parámetros de comportamiento, incluyendo la conversión alimenticia. Estos resultados no coinciden con lo encontrado en el presente experimento.

Vega (2016), evaluó cinco planes de alimentación, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60 y 30:70 de alfalfa: concentrado, reportando conversiones alimenticias promedio de 4.69, 4.63, 4.53, 4.49 y 5.01 para los planes indicados, respectivamente. Estos resultados son muy similares a los encontrados en el presente experimento, donde hay un aumento de la conversión alimenticia, en la medida que se disminuye la inclusión de alfalfa fresca.

3.5 Mérito económico

En el cuadro 5 se muestran los consumos totales de alfalfa y concentrados en los 35 días de experimentación. Asimismo, en base al precio de la alfalfa y de los concentrados (ver anexo N° 15) se calculó los costos de alimentación, los cuales fueron menores para los tratamientos con menores niveles de alfalfa. Sin embargo, considerando la ganancia total promedio de peso vivo, se estableció los costos de alimentación por kilo de peso vivo ganado, encontrándose un incremento del costo en la medida que se restringe el uso de alfalfa fresca.

Según se aprecia en el gráfico 5, es el tratamiento T4 (sin la inclusión de alfalfa fresca) el que mostró el mayor costo de alimentación promedio por kilo de ganancia, con un monto total de 7.10 soles; y, si bien, no hubo diferencias estadísticas entre los demás tratamientos, se aprecia un

incremento de los costos en la medida que se restringe en mayor magnitud la alfalfa fresca.

Cuadro N° 5

Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Proporción de alimentos en la MS (%)		Consumo Total (kg/cuy/periodo)		Costo total (soles/periodo/cuy)	Ganancia total de peso vivo (kg/cuy)	Costo (S./kg de ganancia)
	Forraje	Concentrado	Alfalfa	Concentrado			
T1	45	55	4.445	1.443	2.42	0.510	4.74 ^a
T2	30	70	2.772	1.714	2.27	0.464	4.90 ^a
T3	15	85	1.348	2.035	2.27	0.435	5.22 ^a
T4	0	100	0.000	2.233	2.19	0.309	7.10 ^b

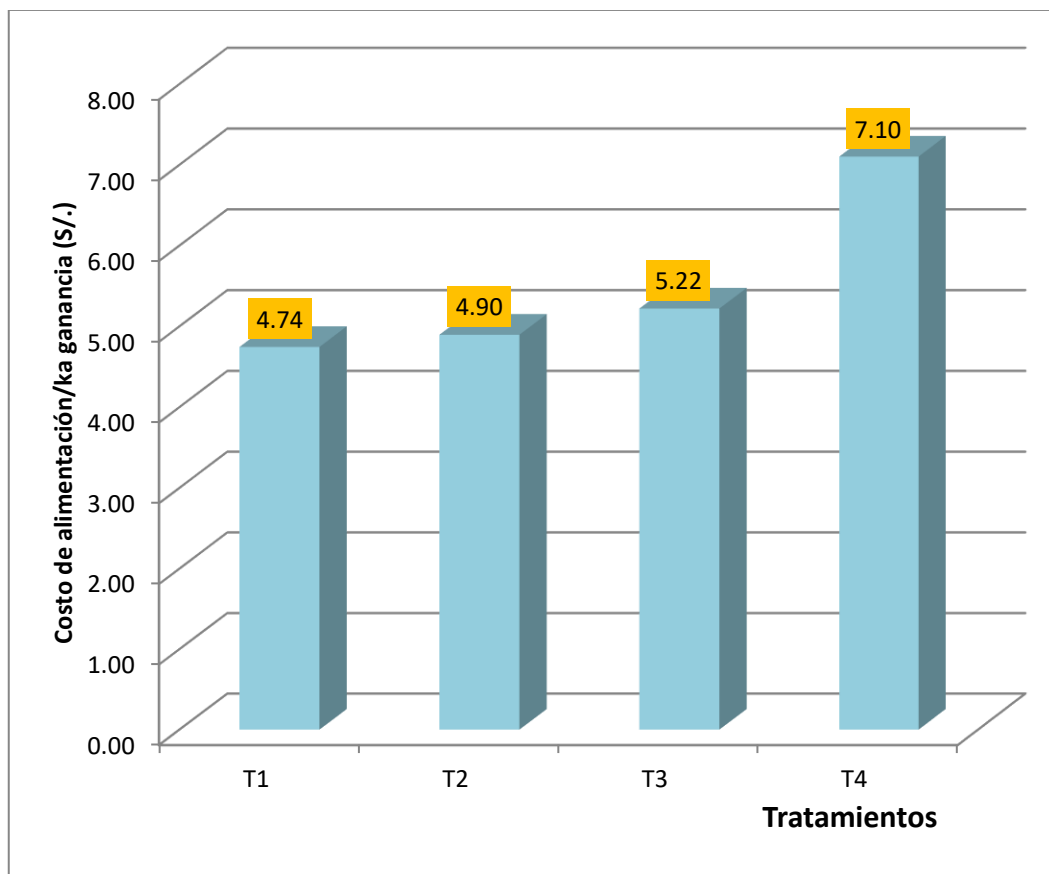
Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

El costo registrado con el uso de la ración T4 (proporción 0:100) fue 50% más caro que con el tratamiento T1 (proporción 45:55). Con el tratamiento T2 el costo fue 3% más caro y con el tratamiento T3, el costo fue 10% más caro. Esto implicaría que el mínimo aceptable de restricción de alfalfa se limite al 30% de la materia seca proporcionada al cuy en crecimiento.

Vega (2016), evaluó cinco planes de alimentación, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60 y 30:70 de alfalfa: concentrado, encontrado costos promedios por kilo de ganancia de: 4.75, 4.17, 3.92, 4.03 y 4.59 soles para los tratamientos indicados, respectivamente. La autora indica que los menores costos y más eficientes correspondieron a los tratamientos en los que se usó entre 50 y 40% de alfalfa fresca en la materia seca proporcionada. Esta proporción corresponde a la ración que mejores resultados se tuvo en el presente experimento, que fue con la ración T1 (que se incluyó 45% de alfalfa fresca).

Gráfico N° 5

Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales



Capítulo IV

Conclusiones

En base a los resultados encontrados, con la evaluación del uso de niveles decrecientes de alfalfa verde en raciones completas en cuyes en crecimiento, se concluye:

1. El consumo promedio diario de alimentos por cuy fue: de 127.01, 79.21, 38.52 y 0 gramos para la alfalfa verde, de 41.24, 48.97, 58.15 y 63.79 gramos para el alimento Concentrado y, de 68.87, 63.88, 61.97 y 57.41 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3 y T4, correspondientes a las proporciones de alfalfa fresca: concentrados de 45:55, 30:70, 15:85 y 0:100 % de la materia seca proporcionada, respectivamente. El consumo de materia seca disminuyó en la medida que se usó menor proporción de forrajes en las raciones evaluadas.
2. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 14.56, 13.25, 12.44 y 8.82 gramos para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las ganancias fueron cada vez menores en la medida que se usó menores porcentajes de alfalfa fresca en la ración. No obstante, no se encontraron diferencias significativas hasta un mínimo de 15% de alfalfa en la ración (T3), pero si cuando no se usó alfalfa fresca en la ración (T4).
3. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.73, 4.82, 4.98 y 6.51 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las conversiones alimenticias son muy similares y sin diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos del T1 al T3. Sin embargo, con el tratamiento T4 (sin la inclusión de alfalfa fresca) la conversión alimenticia fue significativamente mayor.

4. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.74, 4.90, 5.22 y 7.10 soles para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Hubo un incremento de los costos de alimentación en la medida que se restringe en mayor magnitud la alfalfa fresca. Hasta una restricción del 15% (T1, T2 y T3) las diferencias no son significativas, pero cuando no se usó alfalfa fresca (T4) el costo es significativamente mayor.



Capítulo V Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se sugiere lo siguiente:

1. Formular raciones para cuyes en crecimiento con un mínimo de 15% de alfalfa fresca en la materia seca.
2. Evaluar diferentes niveles de inclusión con otros forrajes verdes.
3. Evaluar la combinación de forrajes verdes con forrajes secos en diferentes proporciones de la materia seca.
4. Realizar evaluación histológica del ciego para realizar un análisis comparativo de las vellosidades internas

Capítulo VI Bibliografía

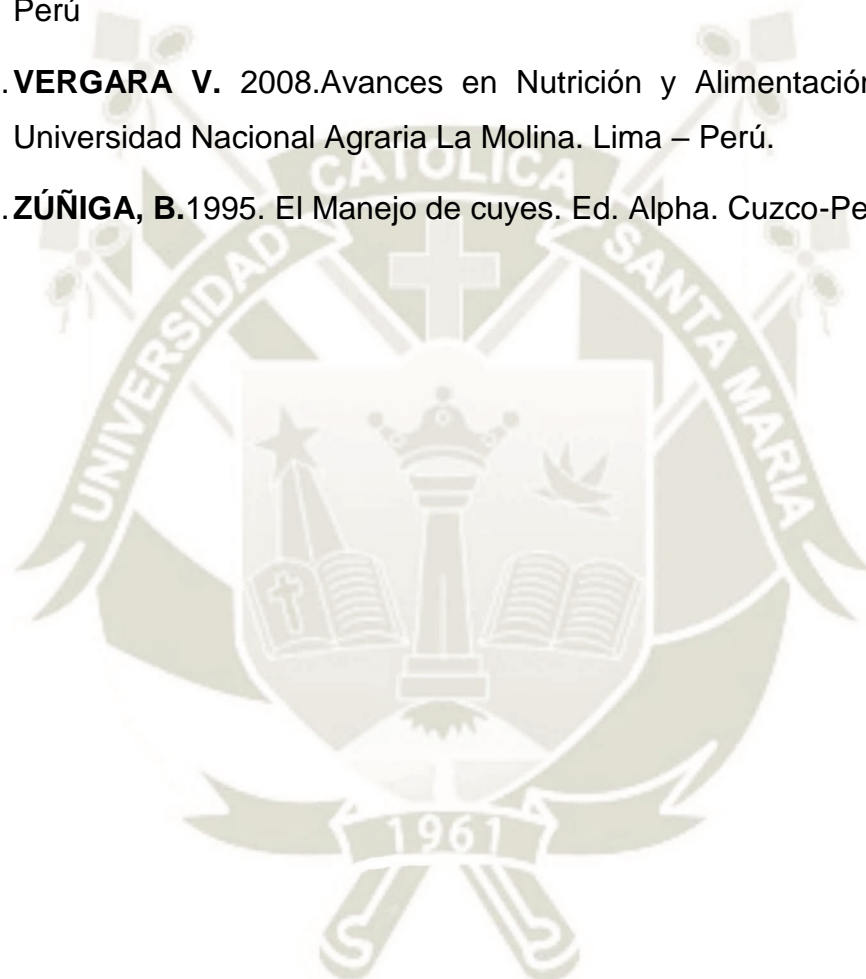
1. **ACO R.** 2012. Efecto del uso de raciones, con diferentes concentraciones energéticas, sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en la Irrigación Majes, Arequipa – 2012. Tesis de la Escuela Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
2. **ALIAGA, L.** 1989. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
3. **ALVAREZ, J.** 2000. Evaluación de dos niveles de energía y tres de proteína en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, maíz, afrecho, soya y harina de pescado. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa - Perú.
4. **AGUILAR, H.** 2004. Uso de aceite de soya en la preparación de raciones de alta energía para la alimentación de cuyes en crecimiento. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa - Perú.
5. **ARISPE, T.** 1999. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
6. **ARROYO, O.** 1986. Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú.
7. **BONET, C.** 2011. Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 2011. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
8. **CASTRO Y.** 2016. Efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa (*Medicago sativa*) con heno de avena (*Avena sativa*) en raciones integrales y semiintegrales para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento,

- anexo de Lontojaya, distrito de Orcopampa- Arequipa. Tesis de la EP de Medicina veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú
9. **CERNA, C.**1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.
 10. **CCAHUANA Y VERGARA V.** 2008. Efecto del contenido de Fibra Detergente Neutro sobre el comportamiento productivo de cuyes mejorados. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
 11. **CHAUCA, L.**1997.Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.
 12. **COBA K.; VERGARA V. y REMIGIO M.** 2007. Efecto de dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutro del alimento de dietas pelletizadas para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
 13. **CUTIRE, N.** 1998. Efecto de uso de bloques de Alimento Concentrado en el Crecimiento y engorde de Cuyes (*Cavia Porcellus*) Granja Pecuaria “Rosario”. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica santa María. Arequipa – Perú.
 14. **GALLEGOS, G.**1997. Evaluación de cuatro promotores de Crecimiento en la Alimentación de Cuyes. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú.
 15. **GOMEZ, C.** 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
 16. **INGA, R. CHAUCA L., VERGARA V. Y REMIGIO 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 PPC (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de

- Zootecnia, Programa de Investigación y Proyección Social en alimentos.
Lima – Perú.
17. **LAZO J.** 1996. Evaluación biológica y económica de cinco raciones Alimenticias para cuyes Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María. Lima-Perú.
 18. **MONTESINOS M.** 2011. Evaluación de diferentes niveles de metionina y lisina, bajo dos niveles de proteína, en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa. programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, UCSM. Arequipa – Perú.
 19. **MORENO, A.** 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.
 20. **NEIRA, M.** 1999. Uso de cinco niveles de silaje de maíz forrajero en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Yuramayo. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa - Perú
 21. **OBANDO, A.** 2018. Producción ecológica de cuyes. Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
 22. **ORDOÑEZ, R.** 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UNA-LM. Lima - Perú
 23. **PERALTILLA, J.** 2007. Efecto del uso de diferentes niveles de grasa de pollo sobre el crecimiento de cuyes destetados en la campiña de Arequipa, 2007. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
 24. **REMIGIO R.; LAVALLE E.. CHAUCA L.** 2008. Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento resultados de investigación participativa. APRODES – INIA. Lima Perú.
 25. **REMIGIO R.; VERGARA, V. Y CHAUCA L.** 2006. Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados par cuyes (*Cavia porcellus*)

- mejorados. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
26. **RIVAS, D.** 1995. Pruebas de Crecimiento con Cuyes con Restricciones del Suministro de Forraje en Cantidad y Frecuencia. Facultad de Zootecnia de la UNA-LM lima Perú.
27. **SARAVIA, J.** 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima.
28. **TORRES, C.** 1999. Efecto del uso de aceite acidulado de pescado en la nutrición de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 1999. Tesis del P. P. de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú.
29. **TORRES R.; CHAUCA F.; VERGARA V.** 2006. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde en cuyes machos. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
30. **VEGA K.** 2016. Efecto del uso de cinco planes de alimentación sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento de una granja comercial de Arequipa. Tesis de la Escuela Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú
31. **VALLADARES J.** 2008. Evaluación de cuatro niveles de proteína en raciones para cuyes (*Cavia porcellus*) destetados precozmente en el distrito de Paucarpata, Provincia y Departamento de Arequipa – 2007. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
32. **VALVERDE N.; CHAUCA LILIA; VERGARA V. Y REMIGIO R.** 2008. Evaluación de raciones para cuyes *cavia porcellus* en lactación y cría raza Perú cruzados. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia, Programa de Investigación y Proyección Social en alimentos. Lima – Perú.
33. **VERGARA V., L. CHAUCA, R.M. REMIGIO y N. VELARDE.** 2008 Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento

- Concentrado integral para cuyes mejorados. Facultad de Zootecnia.
Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
34. **VERGARA V., L. CHAUCA, R.M. MORALES y N. VELARDE.** 2006
Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento
Concentrado ·"La Molina" para cuyes mejorados con alimentación mixta.
Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima –
Perú
35. **VERGARA V.** 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes.
Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
36. **ZÚÑIGA, B.** 1995. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha. Cuzco-Perú.





Capítulo VII
Anexos

Anexo Nº 1

Ficha de control de consumo de alimentos

TRATAMIENTO:

DÍA	Nº de	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Concentrad	Alfalfa	Concentrad	Alfalfa	Concentrad
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							

Anexo Nº 2

Ficha de control de pesos vivos

TRATAMIENTO

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Promedio						

Anexo N° 3

Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T1 (45% forrajes: 55%
concentrados)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado
Gramos de alimento/grupo							
1	10	896	304	0	0	896	304
2	10	909	308	0	0	909	308
3	10	930	316	0	0	930	316
4	10	951	323	0	0	951	323
5	10	964	328	0	0	964	328
6	10	985	334	0	0	985	334
7	10	999	339	0	0	999	339
8	10	1049	357	0	0	1049	357
9	10	1093	371	0	21	1093	350
10	10	1093	371	0	0	1093	371
11	10	1137	386	0	0	1137	386
12	10	1181	401	0	17	1181	384
13	10	1224	416	0	0	1224	416
14	10	1224	416	0	17	1224	399
15	10	1276	433	0	20	1276	413
16	10	1329	452	0	8	1329	443
17	10	1329	452	0	24	1329	428
18	10	1329	452	0	27	1329	425
19	10	1383	469	0	0	1383	469
20	10	1414	480	0	16	1414	464
21	10	1436	488	0	22	1436	466
22	10	1436	488	0	23	1436	464
23	10	1453	493	0	25	1453	468
24	10	1453	493	0	28	1453	466
25	10	1453	493	0	26	1453	468
26	10	1453	493	0	38	1453	455
27	10	1453	493	0	35	1453	458
28	10	1453	493	0	40	1453	453
29	10	1453	493	0	38	1453	455
30	10	1453	493	0	39	1453	454
31	10	1453	493	0	37	1453	456
32	10	1453	493	0	40	1453	453
33	10	1453	493	0	43	1453	450
34	10	1453	493	0	36	1453	457
35	10	1453	493	0	39	1453	454

Anexo Nº 4

Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T2 (30% forrajes: 70% concentrados)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado
Gramos de alimento/grupo							
1	10	607	393	0	0	607	393
2	10	617	399	0	0	617	399
3	10	630	408	0	0	630	408
4	10	644	418	0	0	644	418
5	10	654	424	0	0	654	424
6	10	667	433	0	0	667	433
7	10	677	439	0	29	677	410
8	10	675	438	0	36	675	402
9	10	675	438	0	25	675	413
10	10	675	438	0	0	675	438
11	10	732	475	0	0	732	475
12	10	760	493	0	27	760	465
13	10	760	493	0	23	760	470
14	10	760	493	0	36	760	456
15	10	775	503	0	21	775	482
16	10	809	525	0	0	809	525
17	10	829	537	0	18	829	519
18	10	843	546	0	14	843	533
19	10	843	546	0	25	843	521
20	10	864	559	0	0	864	559
21	10	864	559	0	27	864	532
22	10	876	568	0	22	876	546
23	10	884	573	0	32	884	541
24	10	884	573	0	35	884	538
25	10	884	573	0	39	884	534
26	10	884	573	0	41	884	532
27	10	884	573	0	45	884	527
28	10	884	573	0	44	884	529
29	10	884	573	0	41	884	532
30	10	884	573	0	43	884	530
31	10	884	573	0	41	884	532
32	10	884	573	0	39	884	534
33	10	884	573	0	44	884	529
34	10	884	573	0	42	884	531
35	10	884	573	0	41	884	532

Anexo Nº 5

Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T3 (15% forrajes: 85% concentrados)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado
Gramos de alimento/grupo							
1	10	292	461	0	0	292	461
2	10	297	468	0	0	297	468
3	10	304	478	0	0	304	478
4	10	311	489	0	0	311	489
5	10	315	496	0	0	315	496
6	10	322	507	0	0	322	507
7	10	326	514	0	33	326	481
8	10	323	509	0	23	323	486
9	10	323	509	0	27	323	482
10	10	323	509	0	0	323	509
11	10	350	552	0	0	350	552
12	10	364	572	0	0	364	572
13	10	377	594	0	23	377	571
14	10	377	594	0	27	377	567
15	10	382	602	0	15	382	586
16	10	388	612	0	29	388	582
17	10	398	627	0	19	398	608
18	10	405	638	0	31	405	607
19	10	405	638	0	41	405	597
20	10	405	638	0	45	405	593
21	10	415	652	0	27	415	625
22	10	421	663	0	12	421	652
23	10	435	685	0	38	435	647
24	10	435	685	0	40	435	645
25	10	435	685	0	38	435	648
26	10	435	685	0	42	435	643
27	10	435	685	0	38	435	647
28	10	435	685	0	41	435	645
29	10	435	685	0	38	435	647
30	10	435	685	0	42	435	644
31	10	435	685	0	40	435	645
32	10	435	685	0	38	435	647
33	10	435	685	0	42	435	643
34	10	435	685	0	45	435	641
35	10	435	685	0	42	435	643

Anexo Nº 6

Control de alimentos con los cuyes del tratamiento T4 (0% forrajes: 100% concentrados)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado
Gramos de alimento/grupo							
1	10	0	558	0	0	0	558
2	10	0	566	0	0	0	566
3	10	0	579	0	0	0	579
4	10	0	592	0	0	0	592
5	10	0	601	0	0	0	601
6	10	0	613	0	0	0	613
7	10	0	622	0	48	0	574
8	10	0	627	0	38	0	588
9	10	0	627	0	38	0	588
10	10	0	627	0	0	0	627
11	10	0	651	0	0	0	651
12	10	0	651	0	45	0	605
13	10	0	651	0	44	0	607
14	10	0	651	0	48	0	603
15	10	0	655	0	27	0	627
16	10	0	677	0	25	0	652
17	10	0	695	0	32	0	663
18	10	0	695	0	39	0	655
19	10	0	695	0	45	0	649
20	10	0	695	0	43	0	652
21	10	0	695	0	47	0	647
22	10	0	695	0	45	0	649
23	10	0	722	0	45	0	676
24	10	0	722	0	48	0	674
25	10	0	722	0	48	0	674
26	10	0	722	0	50	0	672
27	10	0	722	0	42	0	680
28	10	0	722	0	48	0	674
29	10	0	722	0	44	0	678
30	10	0	722	0	42	0	680
31	10	0	722	0	50	0	672
32	10	0	722	0	44	0	678
33	10	0	722	0	47	0	676
34	10	0	722	0	51	0	671
35	10	0	722	0	48	0	674

Anexo N° 7

Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T1 (45% forrajes: 55% concentrados)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrado	Total
Consumo promedio (gramos/cuy/día)					
1	89.6	30.4	22.4	27.4	49.8
2	90.9	30.8	22.7	27.8	50.5
3	93.0	31.6	23.3	28.4	51.7
4	95.1	32.3	23.8	29.0	52.8
5	96.4	32.8	24.1	29.5	53.6
6	98.5	33.4	24.6	30.1	54.7
7	99.9	33.9	25.0	30.5	55.5
8	104.9	35.7	26.2	32.1	58.3
9	109.3	35.0	27.3	31.5	58.9
10	109.3	37.1	27.3	33.4	60.7
11	113.7	38.6	28.4	34.7	63.1
12	118.1	38.4	29.5	34.6	64.1
13	122.4	41.6	30.6	37.4	68.0
14	122.4	39.9	30.6	35.9	66.5
15	127.6	41.3	31.9	37.2	69.1
16	132.9	44.3	33.2	39.9	73.1
17	132.9	42.8	33.2	38.5	71.7
18	132.9	42.5	33.2	38.3	71.5
19	138.3	46.9	34.6	42.2	76.8
20	141.4	46.4	35.4	41.8	77.1
21	143.6	46.6	35.9	41.9	77.8
22	143.6	46.4	35.9	41.8	77.7
23	145.3	46.8	36.3	42.2	78.5
24	145.3	46.6	36.3	41.9	78.2
25	145.3	46.8	36.3	42.1	78.4
26	145.3	45.5	36.3	41.0	77.3
27	145.3	45.8	36.3	41.2	77.5
28	145.3	45.3	36.3	40.8	77.1
29	145.3	45.5	36.3	41.0	77.3
30	145.3	45.4	36.3	40.9	77.2
31	145.3	45.6	36.3	41.0	77.4
32	145.3	45.3	36.3	40.8	77.1
33	145.3	45.0	36.3	40.5	76.8
34	145.3	45.7	36.3	41.1	77.5
35	145.3	45.4	36.3	40.9	77.2
Total	4445.5	1443.4	1111.4	1299.0	2410.4
Promedio	127.01	41.24	31.75	37.12	68.87

Anexo Nº 8

Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T2 (30% forrajes: 70% concentrados)

DÍA	Consumo de alimento (Base		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrad	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	60.7	39.3	15.2	35.4	50.6
2	61.7	39.9	15.4	35.9	51.3
3	63.0	40.8	15.8	36.8	52.5
4	64.4	41.8	16.1	37.6	53.7
5	65.4	42.4	16.3	38.1	54.5
6	66.7	43.3	16.7	38.9	55.6
7	67.7	41.0	16.9	36.9	53.8
8	67.5	40.2	16.9	36.2	53.1
9	67.5	41.3	16.9	37.1	54.0
10	67.5	43.8	16.9	39.4	56.3
11	73.2	47.5	18.3	42.7	61.0
12	76.0	46.5	19.0	41.9	60.9
13	76.0	47.0	19.0	42.3	61.3
14	76.0	45.6	19.0	41.1	60.1
15	77.5	48.2	19.4	43.4	62.8
16	80.9	52.5	20.2	47.2	67.4
17	82.9	51.9	20.7	46.7	67.4
18	84.3	53.3	21.1	47.9	69.0
19	84.3	52.1	21.1	46.9	68.0
20	86.4	55.9	21.6	50.3	71.9
21	86.4	53.2	21.6	47.9	69.5
22	87.6	54.6	21.9	49.2	71.1
23	88.4	54.1	22.1	48.7	70.8
24	88.4	53.8	22.1	48.4	70.5
25	88.4	53.4	22.1	48.0	70.1
26	88.4	53.2	22.1	47.9	70.0
27	88.4	52.7	22.1	47.5	69.5
28	88.4	52.9	22.1	47.6	69.7
29	88.4	53.2	22.1	47.9	70.0
30	88.4	53.0	22.1	47.7	69.8
31	88.4	53.2	22.1	47.9	70.0
32	88.4	53.4	22.1	48.0	70.1
33	88.4	52.9	22.1	47.6	69.7
34	88.4	53.1	22.1	47.8	69.9
35	88.4	53.2	22.1	47.9	70.0
Total	2772.4	1714.0	693.1	1542.6	2235.7
Promedio	79.21	48.97	19.80	44.07	63.88

Anexo N° 9

Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T3 (15% forrajes: 85% concentrados)

DÍA	Consumo de alimento (Base		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrad	Total
Consumo promedio (gramos/cuy/día)					
1	29.2	46.1	7.3	41.5	48.8
2	29.7	46.8	7.4	42.1	49.5
3	30.4	47.8	7.6	43.1	50.7
4	31.1	48.9	7.8	44.0	51.8
5	31.5	49.6	7.9	44.7	52.5
6	32.2	50.7	8.0	45.6	53.7
7	32.6	48.1	8.2	43.3	51.4
8	32.3	48.6	8.1	43.8	51.8
9	32.3	48.2	8.1	43.4	51.5
10	32.3	50.9	8.1	45.8	53.9
11	35.0	55.2	8.8	49.6	58.4
12	36.4	57.2	9.1	51.5	60.6
13	37.7	57.1	9.4	51.4	60.8
14	37.7	56.7	9.4	51.0	60.4
15	38.2	58.6	9.6	52.8	62.3
16	38.8	58.2	9.7	52.4	62.1
17	39.8	60.8	10.0	54.7	64.7
18	40.5	60.7	10.1	54.6	64.7
19	40.5	59.7	10.1	53.7	63.8
20	40.5	59.3	10.1	53.4	63.5
21	41.5	62.5	10.4	56.3	66.7
22	42.1	65.2	10.5	58.6	69.2
23	43.5	64.7	10.9	58.2	69.1
24	43.5	64.5	10.9	58.1	69.0
25	43.5	64.8	10.9	58.3	69.2
26	43.5	64.3	10.9	57.9	68.8
27	43.5	64.7	10.9	58.2	69.1
28	43.5	64.5	10.9	58.0	68.9
29	43.5	64.7	10.9	58.2	69.1
30	43.5	64.4	10.9	57.9	68.8
31	43.5	64.5	10.9	58.1	69.0
32	43.5	64.7	10.9	58.2	69.1
33	43.5	64.3	10.9	57.9	68.8
34	43.5	64.1	10.9	57.7	68.6
35	43.5	64.3	10.9	57.9	68.8
Total	1348.2	2035.4	337.1	1831.8	2168.9
Promedio	38.52	58.15	9.63	52.34	61.97

Anexo Nº 10

Consumo promedio diario de alfalfa, concentrado y materia seca por animal con el tratamiento T4 (0% forrajes: 100% concentrados)

DÍA	Consumo de alimento (Base		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Concentrado	Alfalfa	Concentrad	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	0.0	55.8	0.0	50.2	50.2
2	0.0	56.6	0.0	51.0	51.0
3	0.0	57.9	0.0	52.1	52.1
4	0.0	59.2	0.0	53.3	53.3
5	0.0	60.1	0.0	54.1	54.1
6	0.0	61.3	0.0	55.2	55.2
7	0.0	57.4	0.0	51.6	51.6
8	0.0	58.8	0.0	53.0	53.0
9	0.0	58.8	0.0	53.0	53.0
10	0.0	62.7	0.0	56.4	56.4
11	0.0	65.1	0.0	58.6	58.6
12	0.0	60.5	0.0	54.5	54.5
13	0.0	60.7	0.0	54.7	54.7
14	0.0	60.3	0.0	54.2	54.2
15	0.0	62.7	0.0	56.5	56.5
16	0.0	65.2	0.0	58.7	58.7
17	0.0	66.3	0.0	59.6	59.6
18	0.0	65.5	0.0	59.0	59.0
19	0.0	64.9	0.0	58.4	58.4
20	0.0	65.2	0.0	58.7	58.7
21	0.0	64.7	0.0	58.3	58.3
22	0.0	64.9	0.0	58.4	58.4
23	0.0	67.6	0.0	60.9	60.9
24	0.0	67.4	0.0	60.6	60.6
25	0.0	67.4	0.0	60.7	60.7
26	0.0	67.2	0.0	60.5	60.5
27	0.0	68.0	0.0	61.2	61.2
28	0.0	67.4	0.0	60.7	60.7
29	0.0	67.8	0.0	61.0	61.0
30	0.0	68.0	0.0	61.2	61.2
31	0.0	67.2	0.0	60.5	60.5
32	0.0	67.8	0.0	61.0	61.0
33	0.0	67.6	0.0	60.8	60.8
34	0.0	67.1	0.0	60.4	60.4
35	0.0	67.4	0.0	60.7	60.7
Total	0.0	2232.7	0.0	2009.4	2009.4
Promedio	0.00	63.79	0.00	57.41	57.41

Anexo N° 11

Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (45% forrajes: 55% concentrados)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	401	521	609	705	750	848
2	305	390	486	590	642	780
3	363	441	565	688	802	797
4	347	429	525	629	720	845
5	422	527	663	760	774	868
6	432	572	684	788	953	1036
7	484	594	675	776	877	998
8	353	437	551	648	765	868
9	447	573	678	788	932	1040
10	323	429	542	656	769	892
Promedio	387.7	491.3	597.8	702.8	798.4	897.2

Anexo N° 12

Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (30% forrajes: 70% concentrados)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	328	368	426	515	615	705
2	394	482	600	692	785	869
3	405	506	605	690	751	838
4	346	391	486	578	675	780
5	385	478	575	660	804	898
6	347	394	471	563	669	780
7	427	510	611	700	820	940
8	461	552	615	698	836	920
9	402	501	612	702	828	968
10	493	575	690	780	852	927
Promedio	398.8	475.7	569.1	657.8	763.5	862.5

Anexo N° 13

Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (15% forrajes: 85% concentrados)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	343	401	490	570	661	730
2	489	584	674	768	826	897
3	377	449	555	646	751	839
4	475	575	691	773	868	940
5	354	424	500	582	719	805
6	411	490	568	650	709	793
7	390	472	585	682	764	842
8	385	450	545	686	770	853
9	325	391	507	589	662	759
10	353	413	525	608	713	798
Promedio	390.2	464.9	564.0	655.4	744.3	825.6

Anexo N° 14

Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (0% forrajes: 100% concentrados)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	482	558	608	683	693	760
2	366	379	445	515	575	642
3	498	578	655	722	785	853
4	372	433	491	560	620	708
5	425	513	561	603	701	788
6	331	331	404	480	514	605
7	374	436	457	518	516	605
8	400	488	599	664	785	827
9	345	376	424	501	551	601
10	399	454	516	583	620	689
Promedio	399.2	454.6	516.0	582.9	636.0	707.8

Anexo N° 15
Composición porcentual y costo de las raciones experimentales

INSUMOS	precio	45:55	30:70	15:85	0:100
Harina de maíz	1	48	32.2	20.9	15.4
Afrecho de trigo	0.7	24	42.8	55.189	60.277
Torta de soya	1.720	13.5	6.85	2.65	1.5
Harina Integral de soya	1.695	9.1	2.86	1.77	1
Torta de girasol	1.170	1.81	11.5	14.9	17
Fosfato monodiválcico	2.600	0.85			
Carbonato de calcio	0.190	0.7	2	3	3.5
Sal común	0.470	0.5	0.4	0.4	0.4
DL-Metionina	11.800	0.42	0.33	0.25	0.168
L-Lisina	7.000	0.2	0.31	0.3	0.235
L-Treonina	8.150			0.026	0.037
Actigen	55.000	0.07	0.05	0.045	0.04
Butirato de sodio	28.700	0.05	0.04	0.03	0.025
Secuestrante	27.200	0.1	0.08	0.07	0.052
Lactic dry	58.000	0.05	0.035	0.03	0.025
Cloruro de colina	3.350	0.1	0.09	0.07	0.055
Premezcla vit-min	12.000	0.42	0.35	0.285	0.22
Levadura cerveza	41.500	0.1	0.08	0.065	0.05
Fitasa	58.000	0.03	0.025	0.02	0.016
TOTAL		100	100	100	100
Costo/kg de balanceado		1.367	1.163	1.050	0.981

Anexo N° 16

Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (45% forrajes: 55% concentrados)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Concentrados	
1	447	12.77	68.87	5.39	4445	1443	5.41
2	475	13.57	68.87	5.07	4445	1443	5.09
3	434	12.40	68.87	5.55	4445	1443	5.57
4	498	14.23	68.87	4.84	4445	1443	4.85
5	446	12.74	68.87	5.40	4445	1443	5.42
6	604	17.26	68.87	3.99	4445	1443	4.00
7	514	14.69	68.87	4.69	4445	1443	4.70
8	515	14.71	68.87	4.68	4445	1443	4.69
9	593	16.94	68.87	4.06	4445	1443	4.08
10	569	16.26	68.87	4.24	4445	1443	4.25
Promedio	510	14.56	68.87	4.79	4445	1443	4.81

Anexo N° 17

Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (30% forrajes: 85% concentrados)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Concentrados	
1	377	10.77	63.88	5.93	2772	1714	6.02
2	475	13.57	63.88	4.71	2772	1714	4.78
3	433	12.37	63.88	5.16	2772	1714	5.24
4	434	12.40	63.88	5.15	2772	1714	5.23
5	513	14.66	63.88	4.36	2772	1714	4.42
6	433	12.37	63.88	5.16	2772	1714	5.24
7	513	14.66	63.88	4.36	2772	1714	4.42
8	459	13.11	63.88	4.87	2772	1714	4.95
9	566	16.17	63.88	3.95	2772	1714	4.01
10	434	12.40	63.88	5.15	2772	1714	5.23
Promedio	464	13.25	63.88	4.88	2772	1714	4.95

Anexo N° 18

Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (15% forrajes: 85% concentrados)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Concentrados	
1	387	11.06	61.97	5.60	1348	2035	5.87
2	408	11.66	61.97	5.32	1348	2035	5.57
3	462	13.20	61.97	4.69	1348	2035	4.92
4	465	13.29	61.97	4.66	1348	2035	4.89
5	451	12.89	61.97	4.81	1348	2035	5.04
6	382	10.91	61.97	5.68	1348	2035	5.95
7	452	12.91	61.97	4.80	1348	2035	5.03
8	468	13.37	61.97	4.63	1348	2035	4.86
9	434	12.40	61.97	5.00	1348	2035	5.24
10	445	12.71	61.97	4.87	1348	2035	5.11
Promedio	435	12.44	61.97	5.01	1348	2035	5.25

Anexo N° 19

Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (0% forrajes: 100% concentrados)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Concentrados	
1	278	7.94	57.41	7.23	0	2233	7.88
2	276	7.89	57.41	7.28	0	2233	7.94
3	355	10.14	57.41	5.66	0	2233	6.17
4	336	9.60	57.41	5.98	0	2233	6.52
5	363	10.37	57.41	5.54	0	2233	6.04
6	274	7.83	57.41	7.33	0	2233	8.00
7	231	6.60	57.41	8.70	0	2233	9.49
8	427	12.20	57.41	4.71	0	2233	5.13
9	256	7.31	57.41	7.85	0	2233	8.56
10	290	8.29	57.41	6.93	0	2233	7.56
Promedio	309	8.82	57.41	6.72	0	2233	7.33

Anexo N° 20

Aplicación del diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones a la variable ganancia de peso vivo

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	12.77	10.77	11.06	7.94	
2	13.57	13.57	11.66	7.89	
3	12.40	12.37	13.20	10.14	
4	14.23	12.40	13.29	9.60	
5	12.74	14.66	12.89	10.37	
6	17.26	12.37	10.91	7.83	
7	14.69	14.66	12.91	6.60	
8	14.71	13.11	13.37	12.20	
9	16.94	16.17	12.40	7.31	
10	16.26	12.40	12.71	8.29	
Total repeticiones	10	10	10	10	40

Promedio	14.56	13.25	12.44	8.82
----------	-------	-------	-------	------

Sumatoria	145.57	132.49	124.40	88.17	490.63
Sumatoria tratamientos	2119.10	1755.25	1547.54	777.42	6199.31

Termino de corrección	6017.91
-----------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	181.40	60.47	26.012	2.83/4.31	**
Erros exp.	36	83.68	2.32			
Total	39	265.08	6.80			

Anexo N° 21

Prueba de significancia (Duncan) para la variable ganancia de peso vivo

T4	8.82	a	Repeticiones =	10
T3	12.44	b	CM error =	2.32
T2	13.25	b	Desv. est. promedio =	0.482138
T1	14.56	b		

Valores de
tabla

GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
36	0.05	2.873	3.021	3.117
	0.01	3.857	4.022	4.133

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
36	0.05	1.385	1.457	1.503
	0.01	1.860	1.939	1.993

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T4 - T3	3.623	2	1.860	*
2	T4 - T2	4.431	3	1.939	*
3	T4 - T1	5.740	4	1.993	*
4	T3 - T2	0.809	2	1.385	ns
5	T3 - T1	2.117	3	1.457	ns
6	T2 - T1	1.309	2	1.385	ns

Anexo N° 22

Aplicación del diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones a la variable ganancia de peso vivo

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	5.39	5.93	5.60	7.23	
2	5.07	4.71	5.32	7.28	
3	5.55	5.16	4.69	5.66	
4	4.84	5.15	4.66	5.98	
5	5.40	4.36	4.81	5.54	
6	3.99	5.16	5.68	7.33	
7	4.69	4.36	4.80	8.70	
8	4.68	4.87	4.63	4.71	
9	4.06	3.95	5.00	7.85	
10	4.24	5.15	4.87	6.93	
Total repeticiones	10	10	10	10	40

Promedio	4.79	4.88	5.01	6.72
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Sumatoria	47.93	48.80	50.07	67.20	214.00
Sumatoria tratamientos	229.70	238.18	250.70	451.62	1170.20

Termino de corrección	1144.94
------------------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	25.26	8.42	14.845	2.83/4.31	**
Erros exp.	36	20.42	0.57			
Total	39	45.68	1.17			

Anexo N° 23

Prueba de significancia (Duncan) para la variable conversión alimenticia

T1	4.79	a	Repeticiones = 10
T2	4.88	a	CM error = 0.57
T3	5.01	a	Desv. est. promedio = 0.238172
T4	6.72	b	

Valores de
tabla

GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
36	0.05	2.873	3.021	3.117
	0.01	3.857	4.022	4.133

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
36	0.05	0.684	0.720	0.742
	0.01	0.919	0.958	0.984

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T2	0.088	2	0.684	ns
2	T1 - T3	0.214	3	0.720	ns
3	T1 - T4	1.928	4	0.984	**
4	T2 - T3	0.127	2	0.684	ns
5	T2 - T4	1.840	3	0.958	**
6	T3 - T4	1.713	2	0.984	**

Anexo N° 24

Aplicación del diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones a la variable mérito económico

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	5.41	6.02	5.87	7.88	
2	5.09	4.78	5.57	7.94	
3	5.57	5.24	4.92	6.17	
4	4.85	5.23	4.89	6.52	
5	5.42	4.42	5.04	6.04	
6	4.00	5.24	5.95	8.00	
7	4.70	4.42	5.03	9.49	
8	4.69	4.95	4.86	5.13	
9	4.08	4.01	5.24	8.56	
10	4.25	5.23	5.11	7.56	
Total repeticiones	10	10	10	10	40

Promedio	4.81	4.95	5.25	7.33
----------	------	------	------	------

Sumatoria	48.06	49.55	52.47	73.29	223.36
Sumatoria tratamientos	230.99	245.50	275.27	537.11	1288.87

Termino de corrección	1247.28
-----------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	41.59	13.86	21.533	2.83/4.31	**
Erros exp.	36	23.18	0.64			
Total	39	64.77	1.66			

Anexo N° 25

Prueba de significancia (Duncan) para la variable mérito económico

T1	4.81	a	Repeticiones = 10
T2	4.95	a	CM error = 0.64
T3	5.25	a	Desv. est. promedio = 0.253741
T4	7.33	b	

Valores de
tabla

GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
36	0.05	2.873	3.021	3.117
	0.01	3.857	4.022	4.133

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
36	0.05	0.729	0.767	0.791
	0.01	0.979	1.021	1.049

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T2	0.149	2	0.729	ns
2	T1 - T3	0.441	3	0.767	ns
3	T1 - T4	2.523	4	1.049	**
4	T2 - T3	0.292	2	0.729	ns
5	T2 - T4	2.374	3	1.021	**
6	T3 - T4	2.082	2	1.049	**



Capítulo VIII
Fotos



































