

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



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 Lontojoya, distrito de Orcopampa- Arequipa.

Effect of total and partial replacement of alfalfa (*Medicago sativa*) hay with oat (*Avena sativa*) hay integral and semi-integral to cuyes (*Cavia porcellus*) rations growing Lontojoya annex, district of Arequipa Orcopampa

Tesis presentada por el Bachiller:

YONEL CASTRO LLAMOCA

**Para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**AREQUIPA – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta esta etapa en mi vida y supo guiarme por el buen camino, darme fuerza para seguir adelante y no desmayar en los tropiezos que se presentaban, haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Victoria Mercedes Llamoca Llaza; por sus apoyo constante en el tiempo, sus consejos, motivación de valores y principios y sobre todo por su inmenso amor

A la razón de mi vida, mi pequeña hija Arianna Victoria Castro Mayta, quien, día a día, motiva perseverancia para escalar adversidades y permitirme ser mejor

A mi padre Antonio Felipe Castro Quispe, por inculcarme los valores como el respeto, lealtad, honradez, por la perseverancia y constancia en lo propuesto quien de ti aprendí a luchar por mis ideales y por su amor.

A mi hermana Yeny, por ser ejemplo de persona por tu apoyo constante en mi formación universitaria, a mi hermano Iván, a mi hermano Darcy, a todos ustedes por haber hecho posible esta la elaboración de esta tesis. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

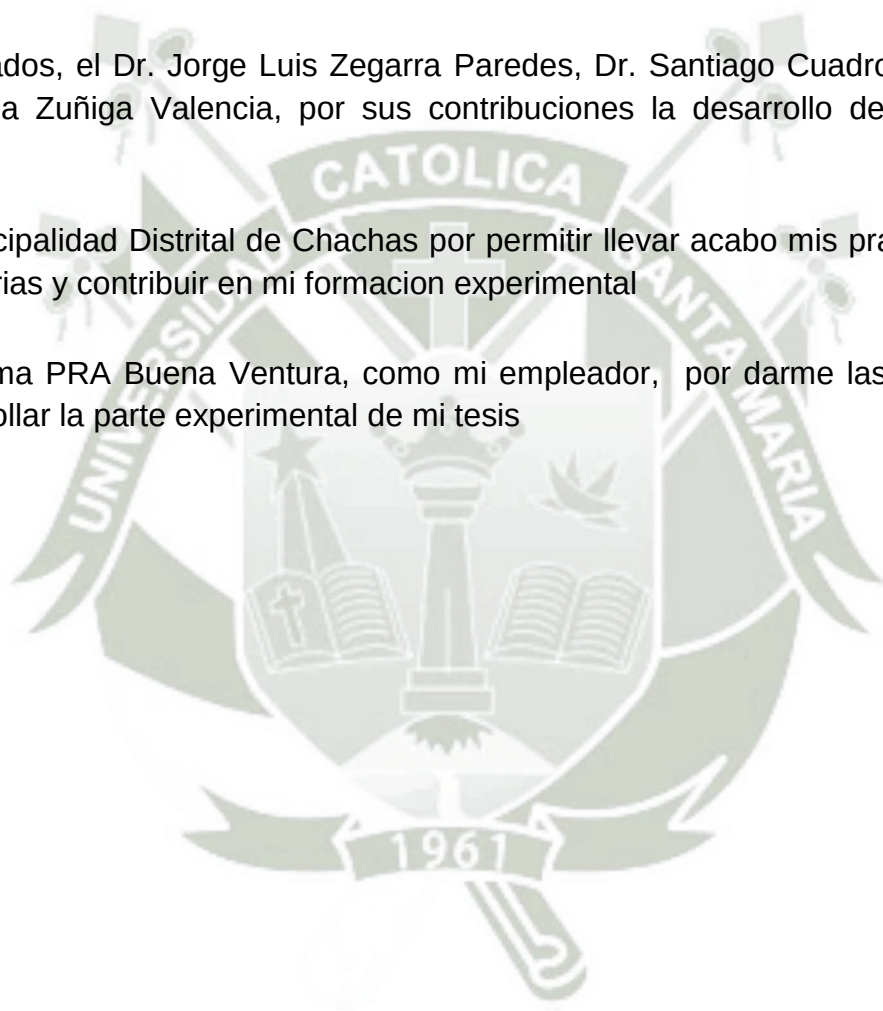
A la Universidad Católica de Santa María y a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme permitido formarme como profesional.

A mi asesor de tesis, el Ing. Alexander Obando Sánchez, por sus conocimientos, experiencia, por su tiempo, por su visión crítica a resolver problemas, que ha contribuido en la ejecución del trabajo experimental.

A mis jurados, el Dr. Jorge Luis Zegarra Paredes, Dr. Santiago Cuadros Medina, Dra. Eloiza Zuñiga Valencia, por sus contribuciones al desarrollo del presente trabajo.

A la Municipalidad Distrital de Chachas por permitir llevar a cabo mis prácticas pre universitarias y contribuir en mi formación experimental.

Al programa PRA Buena Ventura, como mi empleador, por darme las facilidades de desarrollar la parte experimental de mi tesis.



ÍNDICE

	Página
RESUMEN	10
SUMMARY	12
I. INTRODUCCIÓN	14
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Análisis bibliográfico sobre el cuy.	21
2.1.1 Generalidades sobre los cuyes	21
2.1.2 Fisiología digestiva	25
2.1.3 Requerimientos nutricionales del cuy	26
2.1.4 Sistemas de alimentación	31
2.1.5 Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento	32
2.2. Antecedentes de investigación.	38
III. MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1 Materiales	44
3.1.1 Localización del trabajo	44
3.1.2 Materiales biológicos	45
3.1.3 Insumos experimentales	45
3.1.4 Materiales y equipos	45
3.1.5 Instalaciones	46
3.2 Métodos	46
3.2.1 Muestreo	46
3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio.	46
3.2.3 Tratamientos experimentales	47
3.2.4 Métodos de evaluación	48
3.2.5 Variables de respuesta	50
3.2.6 Evaluación estadística	51

	Página
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1 Consumo de alimentos	53
4.2 Peso y ganancia de diaria	56
4.3 Conversión alimenticia	61
4.4 Mérito económico	63
V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES	70
VII. BIBLIOGRAFIA	72
VIII. ANEXOS	79
IX FOTOS	105



ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1 Consumo promedio de alimentos, en base fresca, con las cinco raciones experimentales	53
Cuadro N° 2 Pesos vivos promedios de los cuyes durante las cinco semanas de experimentación y para los cinco tratamientos experimentales	56
Cuadro N° 3 Ganancia promedio de peso vivo con las cinco raciones experimentales	58
Cuadro N° 4 Conversión Alimenticia promedio las cinco raciones experimentales	62
Cuadro N° 5 Mérito económico promedio obtenido con las cinco raciones experimentales	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Página

Gráfico N° 1a	Consumo promedio de alfalfa verde y/o de balaceados, en base fresca, con las cinco raciones experimentales	54
Gráfico N° 1b	Consumo promedio de materia seca con las cinco raciones experimentales	54
Gráfico N° 2	Variación de los pesos vivos promedios de los cuyes durante las cinco semanas de experimentación y para los cinco tratamientos experimentales	57
Gráfico N° 3	Ganancia promedio de peso vivo con las cinco raciones experimentales	58
Gráfico N° 4	Conversión Alimenticia promedio las cinco raciones experimentales	62
Gráfico N° 5	Mérito económico promedio obtenido con las cinco raciones experimentales	64

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
Anexo N° 1	Control de consumo de alimentos	80
Anexo N° 2	Control de pesos vivos	81
Anexo N° 3	Consumo total del grupo de alfalfa verde y alimento balanceado con el tratamiento T1	82
Anexo N° 4	Consumo total del grupo de alfalfa verde y alimento balanceado con el tratamiento T2	83
Anexo N° 5	Consumo total del grupo alimento balanceado con el tratamiento T3	84
Anexo N° 6	Consumo total del grupo alimento balanceado con el tratamiento T4	85
Anexo N° 7	Consumo total del grupo alimento balanceado con el tratamiento T5	86
Anexo N° 8	Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T1 durante 35 días de experimentación	87
Anexo N° 9	Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T2 durante 35 días de experimentación	88
Anexo N° 10	Consumo promedio diario de alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T3 durante 35 días de experimentación	89
Anexo N° 11	Consumo promedio diario de alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T4 durante 35 días de experimentación	90
Anexo N° 12	Consumo promedio diario de alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T5 durante 35 días de experimentación	91
Anexo N° 13	Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T1	92
Anexo N° 14	Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T2	92

		Página
Anexo N° 15	Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T3	93
Anexo N° 16	Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T4	93
Anexo N° 17	Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T5	94
Anexo N° 18	Composición porcentual y costo de las raciones experimentales	95
Anexo N° 19	Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T1	96
Anexo N° 20	Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T2	96
Anexo N° 21	Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T3	97
Anexo N° 22	Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T4	97
Anexo N° 23	Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T5	98
Anexo N° 24	Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo	99
Anexo N° 25	Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable ganancia de peso vivo	100
Anexo N° 26	Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable conversión alimenticia	101
Anexo N° 27	Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable conversión alimenticia	102
Anexo N° 28	Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable mérito económico	103
Anexo N° 29	Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable mérito económico	104

RESUMEN

Se ejecutó una investigación en una granja del anexo de Lontojoya del Distrito de Orcopampa, Provincia de Castilla, Departamento de Arequipa. El distrito de Orcopampa está a una altitud de 3796 m.s.n.m., a una latitud sur de 15° 15' 58" y una longitud oeste de 72° 20' 30", siendo el clima frío y seco, con una temperatura anual promedio de 9.3° C. La investigación se desarrolló entre los meses de noviembre del 2015 y febrero del 2016, con el fin de evaluar el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en raciones integrales y semi-integrales para cuyes en crecimiento. Se consideró 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 y la prueba de significancia de Duncan. Fueron evaluados 5 tratamientos: 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.

SUMMARY

An investigation is executed on a farm annex of Lontojaya the Orcopampa district, Province of Castilla, Department of Arequipa. The Orcopampa district is at an altitude of 3796 meters, at a south latitude of 15 ° 15 '58' and west longitude 72 ° 20' 30 ", with the cold and dry climate, with an average annual temperature of 9.3 ° C. the research was carried out between November 2015 and February 2016 in order to evaluate the effect of total and partial replacement of alfalfa hay with oat hay integral and semi-integral rations for guinea pigs increase. Dry matter intake, daily live weight gain, feed conversion and economic merit: The following variables were considered. For the statistical evaluation of the results the design was used completely randomized with ten repetitions and the significance test of Duncan. They were assessed 5 treatments: two half-integral rations, made with 25% green alfalfa, 5% alfalfa hay and 70% concentrate for treatment T1 inputs and 25% green alfalfa, 5% oat hay and 70 % of concentrates for the treatment T2 inputs and three integral rations, consisting of 20% alfalfa hay, 10% oat hay and 70% concentrate for treatment T3 inputs; 10% alfalfa hay, 20% oat hay and 70% concentrate for treatment supplies and T4; 30% oat hay and 70% concentrate for treatment T5 inputs. The consumptions were 66.01 and 61.44 grams of green alfalfa and 48.24 grams 52.54 and balanced for T1 and T2, respectively treatments and, 64.60, 65.38 and 64.86 grams of balanced T3, T4 and T5, respectively treatments. In terms of dry matter consumption were 63.79, 58.78, 58.14, 58.84 and 58.38 grams daily for guinea pig for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. Daily earnings were 13.13 and 13.23 grams for T1 and T2 treatments (rations semi-integral) and 12.25 grams for the T3 (total mixed ration) treatment, in none of these cases there were significant differences ($p < 0.05$) to statistical analysis; but they were statistically higher ($p < 0.05$) to the T4 and T5 (integral rations with higher levels of oat hay), with daily gains of 11.10 and 10.33 grams, respectively. Feed conversions were 4.86 and 4.44 for T1 and T2 treatments (rations semi-integral) and 4.75 for T3 (integral ration with higher levels of alfalfa hay) treatment not been found significant differences ($p < 0.05$) between these Treatments. But were significantly lower than those found with T4

and T5 (integral rations with higher contents of oat hay) with values of 5.30 and 5.65, respectively. Feed costs standardized to 1000 grams earnings were 5.32 and 4.89 soles for T1 and T2 treatments, respectively, with no significant differences ($p < 0.05$) between them. However, treatment with T3, the cost was 6.34 soles, significantly higher than the treatments T1 and T2; Also, the costs of T4 and T5 treatments were 7.19 and 7.77 soles, statistically higher ($p < 0.05$) than the other treatments.





CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes hoy en día es una alternativa de ingresos económicos y sostén de familias que se dedican a la crianza de este, por su rápida transformación del alimento en carcasa, precocidad y prolificidad y buen acogimiento por su sabroso sabor en platos preparados a base de cuy.

1.1.Enunciado del problema

Efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa (*Medicago sativa*) con heno de avena (*Avena sativa*) en raciones integrales y semi-integrales para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, anexo de Lontojoya, distrito de Orcopampa - Arequipa

1.2.Descripción del problema

El cuy es una especie nativa de los países andinos (Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia), sin embargo, en la actualidad el Perú posee el 63% de la población a nivel mundial. Su carne es muy cotizada en todas las regiones del país y en algunos sectores constituye una de las principales fuentes proteicas para sus pobladores.

La crianza de cuyes es una actividad tradicional en los sectores rurales de Arequipa, muy en especial en aquellas zonas donde se cultiva alfalfa. No obstante, en los últimos años, la mayor demanda del cuy tanto a nivel nacional como internacional (especialmente en zonas donde radican peruanos y ecuatorianos) y el consecuente mejor precio (entre 15 a 18 nuevos soles la unidad en granja) ha determinado un incremento en la crianza tecnificada, en la población de cuyes y en la cantidad de granjeros que tienen es esta actividad su principal fuente de ingresos.

Uno de los principales factores limitantes en la crianza de cuyes es la disponibilidad de piso forrajero. Los granjeros con tierras dependen de la alfalfa u otros forrajes que producen para establecer el tamaño de su empresa. Aquellos granjeros, que no cuentan con tierras, dependen de la cantidad y

precio de los forrajes para establecer el tamaño de la granja y, a la vez, dichos factores afectan la rentabilidad de su empresa.

1.3. Efecto en el desarrollo

1.3.1. Efecto local.

Una factible alternativa, para la crianza cuyes, es usando raciones integrales (sin la necesidad de usar forrajes verdes) y semiintegrales (con bajos niveles de forrajes verdes). En varias investigaciones ha sido demostrada la factibilidad de criar cuyes usando heno de alfalfa como fuente de fibra para estos herbívoros. No obstante, la disponibilidad de este recurso es limitada y cara, especialmente en el otoño y el invierno. De modo que es conveniente evaluar la posibilidad de usar otras alternativas fibrosas en tales sistemas de alimentación.

De tal modo, que los productores de cuyes no se ven limitados en su crecimiento y producción por la escases de forrajes verdes.

1.3.2. Efecto regional.

Si la producción de cuyes aumenta en las zonas donde se dispone de heno de avena y/o heno de alfalfa, la economía y la cadena productiva de esa especie, se van a ver favorecidas mejorando el precio y, por lo tanto, la rentabilidad de la crianza.

1.4. Justificación del trabajo

1.4.1. Aspecto general

La crianza de cuyes en Arequipa se ha incrementado en forma significativa, considerando el alto precio de la carne de cuy, la relativa facilidad en su crianza y la necesidad de fuentes de trabajo en la región. De allí, la necesidad de buscar alternativas de alimentación que éste al

alcance de un mayor número de productores y que, a la vez, permita consolidar el desarrollo de esta importante actividad pecuaria.

1.4.2. Aspecto tecnológico

Resulta importante la búsqueda de alternativas de alimentación en base a la disponibilidad de recursos de cada zona. En el caso de las diferentes zonas de la región Arequipa, el aumento de los cultivos y la necesidad de mejorar la rentabilidad de los predios, está determinando la disminución de los forrajes tradicionales. Asimismo, las bajas temperaturas en los pisos intermedios de Arequipa en las épocas de otoño e invierno, determinan la necesidad de evaluar forrajes conservados disponibles en estas zonas.

1.4.3. Aspecto social

La crianza de cuyes es una actividad muy difundida y es considerada como una alternativa de relativa baja inversión. De modo que, muchos pobladores de las distintas zonas de Arequipa se dedican a esta actividad. La oferta de nuevas alternativas productivas se traducirá en la mejora del nivel de vida de los mismos

1.4.4. Aspecto económico

De los diferentes factores que afectan la producción de cuyes, la alimentación es el que más afecta los costos de producción y es el mayor determinante de la rentabilidad de la empresa. La búsqueda de alternativas que permitan bajar los costos de producción, va implicar en un incremento de la rentabilidad de las empresas dedicadas a este menester

1.4.5. Importancia del trabajo

En las épocas de lluvias es tradicional el cultivo de avena, el cual es henificado para ser usado en épocas de escasez, fundamentalmente en la

alimentación de rumiantes. El cuy también es una especie herbívora y, por lo tanto, requiere de fibra, misma que se puede encontrar en estos forrajes conservados, que combinados adecuadamente con insumos concentrados se puede hacer fórmulas balanceadas. Sin embargo, una desventaja de los henos es que no contienen cantidades suficientes de vitamina C, la cual no puede ser sintetizada por el cuy y, por lo tanto, es necesario evaluar tales forrajes secos con el uso de esta vitamina.



1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en raciones integrales y semi-integrales para cuyes en crecimiento.

1.5.2. Objetivos específicos

Se plantea para cuyes en crecimiento los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimentos.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso vivo.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre la eficiencia alimenticia.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el mérito económico.

1.5.3. Hipótesis

Dado que el cuy es un herbívoro y, por lo tanto requiere fibra para su normal desarrollo, conjuntamente con un adecuado balance de nutrientes, incluida la vitamina C.

Es probable que usando el heno de avena como parte de raciones balanceadas, tanto semi-integrales como integrales, los cuyes tengan un comportamiento productivo similar a las raciones tradicionales.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis bibliográfico sobre el cuy.

2.1.1 Generalidades sobre los cuyes

El cuy (***Cavia porcellus***) es un roedor originario de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Se estima que existe una población estable, en esta amplia región de Sudamérica, de 35 millones de cuyes, siendo en el Perú donde está el mayor número de animales (63% del total). (Chauca, 1997).

En nuestro país, la crianza de la mayor parte de los cuyes es principalmente familiar y está distribuida en casi la totalidad del territorio, desde el nivel del mar hasta los 4 500 msnm y en climas fríos como en los cálidos (Chauca, 1997).

De manera que 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.

a) Origen del cuy

La crianza del cuy en el Perú tiene su origen desde tiempos remotos. Existen pruebas de su crianza doméstica en épocas precolombinas, donde los nativos lo criaban dentro de sus habitaciones (Moreno, 1989).

b) Clasificación taxonómica

Según Cabrera (1954) citado por Moreno (1989) esta especie se describe de la siguiente manera:

Tabla N° 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

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. 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.

Tipo 2: Es un cuy con pelo corto, 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.

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.

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.

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).

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).

Overos: Son combinaciones de dos colores.

Fajados: Tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores.

Combinados: Presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores.

d) **Sistemas de producción**

En el Perú se tiene tres diferentes niveles de producción: 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.

El sistema de **crianza familiar-comercial** está circunscrito 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.

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

El manejo intensivo de estos animales 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 (Aliaga, 1989).

2.1.2 Fisiología digestiva

El cuy es un monogástrico herbívoro, cuyo tracto digestivo es similar a otros monogástricos con excepción del desarrollo especializado del intestino grueso, especialmente el ciego. El cuy puede aprovechar alimentos groseros, los cuales son fermentados en el ciego. Adicionalmente practica la cecotrofia que le permite la reutilización del nitrógeno de los alimentos.

El pasaje de los alimentos por el estómago e intestino delgado es bastante rápido y es lento cuando el alimento llega al ciego. Aquí el cuy dispone de ácidos grasos volátiles donde son directamente absorbidos (Chauca, 1997).

El proceso fermentativo 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.

El cuy mediante los dientes incisivos corta los forrajes y con los molares los tritura. Aquí, según Zúñiga (1995), 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, 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.

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).

2.1.3 Requerimientos nutricionales del cuy

El conocimiento de las necesidades nutricionales de los cuyes permitirá la elaboración de raciones balanceadas capaces de soportar las necesidades de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción.

Sin embargo, aún no se han definido claramente las necesidades de los diferentes estadios fisiológicos (Zúñiga, 1995).

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.

Por su sistema digestivo se le 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.

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).

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 (Chauca, 1997).

El suministro de proteínas es de la fuente forrajera y del balanceado. La alfalfa es una buena opción, sin embargo, con el empleo de mayores cantidades de gramíneas y residuos agrícolas, son las proteínas de los balanceados 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).

Milla (2004) citado por Chauca (1997), evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteína, y 2.8 Mcal. ED/Kg., encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína (6.3, 6.8, 8.1, y 9.3 g/cuy/día, respectivamente).

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

Evaluaciones recientes realizados 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

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.

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 (Aliaga, 1989).

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 (Rivas, 1995).

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 (Álvarez, 2000).

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.

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 éxito el aceite de pescado (Torres, 1999 y Arispe, 1999).

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

Peraltilla (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

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.

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. El suministro será mayor a medida que se restringen los forrajes succulentos.

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.

Tabla N° 2
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 (2010)

2.1.4 Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación que puede usarse son: forraje solo, mixto (forraje más concentrados), balanceados secos más vitamina C disuelta en el agua de bebida (Moreno, 1989).

El cuy es una especie herbívora por excelencia y su alimentación puede serlo en base solo a alimentos verdes. De estos las leguminosas se comportan como un excelente forraje. Las gramíneas forrajeras son de menor valor nutritivo y es preferible combinar leguminosas con gramíneas, tales como la alfalfa con el maíz forrajero (Neira, 1999).

La alimentación mixta obedece a la escasez de forrajes y por tanto se requiere la suplementación de los mismos con suplementos balanceados (residuos agroindustriales, semillas y granos). El uso de los suplementos

concentrados permite expresar el potencial genético de los animales, mejorando la eficiencia de utilización de los alimentos.

El uso de solo alimentos balanceados ha sido experimentado, siendo requisito fundamental el uso de la vitamina C en el agua de bebida. Se ha observado mayor eficiencia con alimentos pelletizados en lugar de ser proporcionados en polvo (Moreno, 1989).

2.1.5 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.

Huacho (1971) citado por Arroyo (1986), evaluando raciones en base a alfalfa y balanceado, encontró 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.

Tamaki (1972) citado por Arroyo (1986) evaluando raciones en base a alfalfa más balanceado y solo balanceados más vitamina C, reportó 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 concentrados 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.

Roca Rey (2001). Parámetros de comportamiento productivo en cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa. Los cuyes a los 28 días pesaron 362, 374 y 381 gramos de peso. Las ganancias diarias hasta el beneficio fueron de 10.7, 10.4 y 11 gramos para Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente. El consumo de alimento fue de 1692, 1669 y 1770 gramos de alimentos balanceados y de 1077, 1013 y 1068 gramos de forraje en materia seca, el total de 2769, 2682 y 2837 gramos en 40 días. Las conversiones fueron de 5.28, 5.29 y 5.25 para los cuyes de Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente.

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. 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%.

Vergara y. Remigio (2006) evaluaron el efecto de la proteína en cuyes lactantes con dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal/kg) y dos niveles de proteína (18 y 20%). Las ganancias de peso variaron de 15.5 a 16.5 gramos, los consumos de materia seca de 30 a 37 gramos y la conversión alimenticia de 1.80 a 2.37.

Remigio *et al* (2006) evaluaron tres niveles de lisina y tres de metionina + cistina, reportando ganancias de peso entre 11.8 y 14.8 gramos, consumo de materia seca entre 49.82 y 53.67 gramos/día, conversiones alimenticias entre 3.63 y 4.02, rendimientos de carcasa entre 65.43 y 69.94%.

Airahuacho y Vergara (2007) evaluaron dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes. Las ganancias diaria reportadas variaron entre 13.7 y 16.2 gramos/día, los consumos de materia seca entre 51.5 y 55 gramos/día, las conversiones alimenticias entre 3.31 y 3.82 y los rendimiento de carcasa entre 66.7 y 71.3%.

Benito *et al* (2007) evaluaron diferentes niveles de vitamina C (20, 120 y 180 mg/día) en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Las ganancias variaron entre 14.66 y 15.78. Por su parte Benito *et al* (2008) reportó ganancias entre 15.6 y 16.8 gramos por día en cuyes en crecimiento, considerando que el nivel adecuado debe ser de 18 mg de vitamina C/100 gramos de alimento.

Garibay *et al* (2008) evaluaron tres programas de alimentación con uso de forraje (Mixto). Las ganancias diarias de peso mejoraron con el uso de mayor cantidad de raciones durante el crecimiento, de 9.79, 10.86 y 11.61 gramos por día con una, dos y tres raciones, respectivamente, los primeros 28 días de edad. El consumo fue de 384 a 413 gramos de materia seca en ese periodo. La conversión alimenticia varió de 1.18 a 1.51, siendo mejor con tres programas.

Asimismo, en el periodo de 29 a 63 días y en el de 64 a 84 días, las ganancias mejoraron con el uso de más raciones, reportándose ganancias diarias entre 12.87 y 14.00 y entre 13.09 y 14.76 en el primer y segundo periodo respectivamente. De igual forma, las conversiones alimenticias mejoraron con más raciones, reportándose valores entre 2.66 y 3.00 y entre 3.22 y 3.57.

Tenorio *et al* (2008) Evaluaron tres programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). Las ganancias reportadas fueron de 11.32, 11.75 y 11.93 en el periodo de 0 a 28 días con 1,2 y 3 raciones. De igual forma, en el periodo de 29 a 63 días y de 64 a 84 días, las ganancias fueron de 13.41, 13.94 y 14.25 y de 12.96, 13.39 y 14.06 para el primer y segundo periodo.

Asimismo, las conversiones alimenticias fueron de 2.09, 1.86 y 1.96, de 3.74, 3.57, 3.78 y de 4.65, 4.37, 4.42 para el uso de una, dos y tres raciones, en los tres periodos, respectivamente.

Bonet (2011) evaluó la eficiencia de dos fitasas sobre el crecimiento de cuyes machos jóvenes. El consumo de materia seca estuvo entre 55 y 63.1 gramos al día. Las ganancias de peso estuvieron entre 14.4 y 17

gramos por día y las conversiones alimenticias entre 3.75 y 3.98. Resultado más eficiente con el uso de la fitasa quantum.

Macedo (2012) evaluó la eficiencia del uso de levaduras activas e inactivas en cuyes jóvenes. Los consumos de materia seca variaron entre 57.08 y 58.15. Las ganancias diarias de peso vivo variaron entre 13.15 y 14.24. Las conversiones alimenticias estuvieron entre 4.09 y 4.46. Como recomendación refirió la conveniencia de usar levaduras activas.

Bejarano (2012) evaluó la factibilidad del uso del pasto maralfalfa en cuyes en crecimiento. Los consumos de materia seca estuvieron entre 53.52 y 61.12. Las ganancias diarias de peso variaron entre 11.94 y 14.03 y, las conversiones alimenticias variaron entre 4.03 y 5.30. Como conclusión no se recomendó el uso del pasto maralfalfa en sustitución a la alfalfa tradicional de la zona.

Riquelme (2012) evaluó enzimas en el comportamiento productivo de cuyes machos y hembras en crecimiento. Los consumos de materia seca variaron en los machos entre 55.43 y 62.12 y en hembras entre 54.15 y 61.44. Las ganancias de peso estuvieron en los machos entre 12.46 y 14.79 gramos por día y en las hembras entre 11.20 y 12.27 gramos por día. Las conversiones alimenticias variaron en los machos entre 3.96 y 4.90 y en las hembras entre 4.49 y 5.10. El autor recomendó el uso de las enzimas quantum y Optiphos.

Chauca (2013) afirma que la raza PERU logra una conversión alimenticia de 2.69 a las 8 semanas de edad, cuando se usa sólo balanceado y de 2.80 en alimentación mixta. Asimismo, la raza ANDINA presenta pesos al nacimiento de 111 y 133 gramos y al destete (14 días) de 218 y 226

gramos, los machos y las hembras respectivamente, alcanzando un peso, a las 8 semanas, de 664 y 618.8 gramos de peso los machos y las hembras, respectivamente.

Chauca *et al* (2010) afirman que la diferencia de la temperatura ambiental en los meses del año permite apreciar su efecto en el crecimiento de los cuyes en recría. El mayor o menor crecimiento es respuesta a la disponibilidad en cantidad y calidad de alimento a través del año. En diciembre se obtuvo el menor peso logrado a las 8 semanas (768.5 g) y en mayo el más alto (998.9 g).

Se ha evaluado el efecto de la estación en el comportamiento productivo de los cuyes en crecimiento. Los animales tienen una mejor conversión alimenticia (CA) 3.5 en otoño que en verano que alcanzan 5.0, cuando se les suministra forraje a pesar de tener un mayor consumo su CA mejora a 4.1 (Chauca, 2010).

Chauca *et al* (2012) al evaluar los cuyes en crecimiento de la raza Perú, afirma que los parrilleros alcanzan su peso de comercialización a las 8 semanas de edad. Las hembras entran a empadre a los 56 días con un porcentaje de fertilidad del 98 %. La conversión alimenticia es de 3.03 al ser alimentado con concentrado *Ad libitum* más forraje restringido. Como línea mejorada precoz, es exigente en la calidad de su alimento, exige raciones con 18 PT y 3000 Kcal, puede responder a una alimentación con forraje restringido.

2.2. Antecedentes de investigación.

Chauca (1997) indica que hay buenos resultados con suministro de forraje restringido a cuyes en crecimiento. Fueron evaluados suministros al 1.0, 1,5 y

2,0 por ciento de su peso con MS proveniente del forraje. Informa también que otra forma de uso de forrajes restringido es usando pequeñas cantidades pequeñas todos los días a inter diario; esto estimula el consumo de la ración balanceada que, al contrario, se proporciona *ad libitum*. Estos resultados determinan suministros de forraje promedio equivalentes al 20, 10 y 5 por ciento del forraje diario.

Chauca (1997) afirma también que es factible utilizar un balanceado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo.

En un estudio realizado por Villafranca (2003) citado por Vergara (2008), donde se evaluaron tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) en un alimento balanceado con adición de vitamina C y suministro de agua *ad libitum*. Los cuales fueron comparados con un testigo (concentrado de 12% de fibra y forraje verde); se concluye que el uso exclusivo de balanceado puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables.

Valverde *et al* (2008), en las Instalaciones del Proyecto Cuyes del INIA, 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) 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) 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.

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 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 balanceado 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).

Torres *et al* (2006) evaluaron dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal/kg de ED) y dos niveles de proteína (15% y 18% de PC) en 49 días en cuyes de la raza Perú. En el experimento se usó chala fresca en forma restringida (10%

del peso vivo). Se obtuvo las mejores ganancias con 18% PC y 2.8 Mcal/kg de ED (con 14.18 gr/cuy/día) y la peor ganancia con 15% PC y 2.8 Mcal ED/kg. También hubo diferencias en el consumo de MS con 48.2 gramos para 18% PC y 2.8 ED y 43 gr para 15% de PC y 3.0 de ED. Las conversiones alimenticias variaron de 3.3 a 3.68. Siendo la mejor CA con 18% de PC y 3 de ED.

Inga *et al* (2008) evaluaron dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas en crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes de la raza Perú. Las ganancias diarias variaron entre 15.13 y 16.62 gramos por día, siendo más eficiente con dietas de 8% de FC, frente a las de 10%. El consumo de balanceado vario entre 1830 y 2374 gramos. La conversión alimenticia vario entre 2.9 y 3.1 y el rendimiento de carcasa entre 70.51 y 72.78%.

Ccahuana y Vergara (2008) evaluaron el efecto del contenido de FDN sobre el comportamiento productivo de cuyes mejorados. Las ganancias diarias reportadas variaron entre 13.7 y 16.8 gramos, siendo mejores resultados con 25% de FDN. El consumo diario de materia seca varió entre 49 y 59 gramos y la conversión alimenticia vario entre 3.0 y 3.8.

Tenorio *et al* (2008) Evaluaron tres programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). Las ganancias reportadas fueron de 11.32, 11.75 y 11.93 en el periodo de 0 a 28 días con 1,2 y 3 raciones. De igual forma, en el periodo de 29 a 63 días y de 64 a 84 días, las ganancias fueron de 13.41, 13.94 y 14.25 y de 12.96, 13.39 y 14.06 para el primer y segundo periodo.

Asimismo, las conversiones alimenticias fueron de 2.09, 1.86 y 1.96, de 3.74, 3.57, 3.78 y de 4.65, 4.37, 4.42 para el uso de una, dos y tres raciones, en los tres periodos, respectivamente.

En el siguiente cuadro se muestra el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado “La Molina”:

Tabla N° 3

Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado “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 (2008)

(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 Nº 4

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

EDAD (Semanas)	Peso vivo (gr)	Ganancia de peso (gr)		Consumo de alimento (gr)		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

Benito *et al* (2007) evaluaron diferentes niveles de vitamina C (20, 120 y 180 mg/día) en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Las ganancias variaron entre 14.66 y 15.78. Por su parte Benito *et al* (2008) reportó ganancias entre 15.6 y 16.8 gramos por día en cuyes en crecimiento, considerando que el nivel adecuado debe ser de 18 mg de vitamina C/100 gramos de alimento.

Chauca (2013) afirma que la raza PERU logra una conversión alimenticia de 2.69 a las 8 semanas de edad, cuando se usa sólo balanceado y de 2.80 en alimentación mixta. Asimismo, la raza ANDINA presenta pesos al nacimiento de 111 y 133 gramos y al destete (14 días) de 218 y 226 gramos, los machos y las hembras respectivamente, alcanzando un peso, a las 8 semanas, de 664 y 618.8 gramos de peso los machos y las hembras, respectivamente.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Localización del trabajo

a) Localización espacial

El presente estudio se realizó en una granja del anexo de Lontojoya del Distrito de Orcopampa, Provincia de Castilla, Departamento de Arequipa

Limites

Norte : Región Cusco
Sur : Distrito de Chilcaymarca
Este : Distrito de Chachas
Oeste : Provincia de Caylloma

Ubicación

Región : Arequipa
Provincia: Castilla
Distrito : Orcopampa
Localidad: Orcopampa
Altitud: 3796 m.s.n.m.
Latitud: 15°15'58" Sur
Longitud: 72°20'30" Oeste

Vías de acceso:

Existen dos vías de acceso para el distrito de Orcopampa:

Arequipa – Aplao – Viraco – Orcopampa: 370 km.

Arequipa - Sibayo - Caylloma – Orcopampa: 320 km.

Clima

En la localidad de Orcopampa, predomina un clima frío y seco, presenta veranos lluviosos y nubosos e inviernos con fuertes heladas, las precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre a abril, siendo el valor máximo de 563.7 mm y el mínimo de 299.1 mm. La temperatura media anual es de 9,3°C, siendo el promedio máximo de

18,3°C y el mínimo de -0,1°C. La humedad relativa promedio máxima es de 62 % y la mínima de 19.5 %. Los vientos provienen del SSE y SE en las mañanas, SO en las tardes y SO y SE en las noches; las velocidades son calmadas en la madrugada e incrementando a partir de las 11 horas hasta la tarde con velocidades de 4 m/s a 10 m/s, pudiendo alcanzar hasta 18 m/s.

b) Localización temporal

El periodo de experimentación, tabulación y análisis de datos fueron ejecutados en el periodo comprendido entre los meses de noviembre del 2015 y febrero del 2016.

3.1.2 Materiales biológicos

Cuyes destetados.

3.1.3 Insumos experimentales

Heno de avena producido en Puno y heno de alfalfa producido en Orcopampa.

3.1.4 Materiales y equipos

a) Materiales y equipos de Campo

- Comederos y bebederos de arcilla
- Desinfectante iodado.
- Cáscara de arroz
- Balanza de 5 kilos de capacidad con una sensibilidad de 1 gramo.
- Mochila fumigadora

b) Materiales y equipos de Escritorio

- Controles de campo
- Calculadora y computadora

3.1.5 Instalaciones

Se usaron 05 pozas de 1.5x1.0 metros, instalados dentro de un galpón. El galpón fue construido con bloques de barro, con techo de calamina y ventilación en la parte superior.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Tamaño de la muestra.

El tamaño de muestra fue de 50 cuyes machos destetados.

b). Procedimientos de muestreo.

La selección fue en base al peso, tipo y salud de los animales. Se buscó cuyes destetados entre 300 y 400 gramos, sanos y del tipo 1, de modo, que la muestra evaluada tuvo un promedio de 366.96 ± 34.39 gramos.

Considerando que se trata de un **estudio experimental**, el muestreo será por conveniencia, buscando que los animales posean las características señaladas en el párrafo anterior.

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio.

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

Se formaron cinco grupos de 10 animales cada uno. A cada grupo se le proporcionó una ración diferente, las mismas que constituyen los tratamientos.

Esquema para el diseño de las raciones experimentales:

Tabla N° 5

Esquema de los tratamientos experimentales, con proporciones de forrajes e insumos concentrados (base seca).

TRATAMIENTOS	Alfalfa verde	Heno de Alfalfa	Heno de Avena	Insumos concentrados
	Porcentaje de la ración			
T1	25	5	-	70
T2	25	-	5	70
T3	-	20	10	70
T4	-	10	20	70
T5	-	-	30	70

Los cinco tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente entre los grupos experimentales, de modo que se contó con una poza de 10 cuyes para cada tratamiento.

La identificación de los animales se efectuó usando aretes de plástico, previamente numerados.

3.2.3 Tratamientos experimentales

En la tabla N° 6 se aprecia la composición de las cinco raciones experimentales que constituyeron los tratamientos. Como las raciones T1 y T2 fueron semi-integrales, también se puede observar la composición de los balanceados que complementaron a la alfalfa verde. Mientras que las raciones T3, T4 y T5 fueron balanceados integrales, donde los cuyes no recibieron forraje verde, pero si se les suplementó con vitamina C en el agua de bebida. En todas las raciones se usaron los mismos ingredientes, aunque en diferentes proporciones, buscando similitud nutricional, tal como se aprecia en la tabla N° 7.

Tabla N° 6
Composición de las raciones experimentales.

ALIMENTO	T1		T2		T3	T4	T5
	Ración	Balanceado	Ración	Balanceado	Ración	Ración	Ración
	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base fresca	Base fresca	Base fresca
Alfalfa verde	25,000		25,000				
Heno de alfalfa	5,000	6,700			20,200	10,100	
Heno de avena	0,000		5,000	6,700	10,000	20,100	30,200
Maíz amarillo	25,600	34,400	24,400	32,800	23,380	21,000	18,500
Afrecho de trigo	25,050	33,445	25,000	33,420	25,000	24,835	24,726
Torta de soya	12,600	16,600	13,700	18,000	13,100	13,800	14,500
Harina Integral de soya	4,000	5,400	4,000	5,400	5,300	6,800	8,300
Aceite de soya	0,500	0,600	0,500	0,600	0,500	0,500	0,500
Carbonato de calcio	1,310	1,600	1,470	1,800	1,500	1,700	2,000
Sal común	0,400	0,500	0,400	0,500	0,400	0,400	0,400
Fosfato dicalcico	0,000					0,100	0,170
DL-Metionina	0,195	0,235	0,201	0,245	0,190	0,210	0,222
Premezcla cuyes	0,120	0,200	0,120	0,200	0,150	0,150	0,150
Cloruro de colina	0,060	0,080	0,060	0,080	0,060	0,060	0,060
Levadura de cerveza	0,055	0,100	0,055	0,100	0,080	0,080	0,080
Treonina	0,055	0,070	0,067	0,085	0,080	0,105	0,132
Actigen	0,040	0,050	0,040	0,050	0,040	0,040	0,040
Quantum blue	0,015	0,020	0,015	0,020	0,020	0,020	0,020
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

3.2.4 Métodos de evaluación

a). Metodología de la experimentación.

Para el diseño de las raciones se planteó una proporción forrajes: concentrados de 30:70. En las raciones semi-integrales (T1 y T2), los forrajes estuvieron constituidos por alfalfa fresca (25%) y heno de alfalfa o heno de avena (5%), según se especifica en la tabla N° 5 y 6. En las dos primeras raciones integrales (T3 y T4), los forrajes constituyeron una combinación de heno de alfalfa y heno de avena, y para la última ración, se usó exclusivamente heno de avena (T5) (ver tabla N° 6).

Tabla N° 7
Valor nutritivo de las raciones experimentales.

NUTRIENTES	T1		T2		T3	T4	T5
	Ración	Balanceado	Ración	Balanceado	Ración	Ración	Ración
	Base seca						
Materia seca (%)	73,6	89,5	73,6	89,5	89,5	89,5	89,5
Energía digestible (Kcal/kg)	3200	3430	3200	3430	3200	3200	3200
Proteína total (%)	19,90	20,50	20,20	20,80	20,12	20,62	21,11
Fibra cruda (%)	13,30	7,75	13,60	8,08	14,00	14,60	15,00
Grasa total (%)	4,40	5,00	4,41	5,00	4,60	5,00	5,20
Carbohidratos (%)	55,30	59,00	54,40	57,80	53,20	51,20	49,20
Cenizas (%)	7,30	6,70	7,47	6,90	7,46	7,80	8,20
Calcio (%)	1,00	0,87	1,00	0,88	1,00	1,00	1,00
Fósforo (%)	0,55	0,65	0,54	0,63	0,53	0,53	0,53
Sodio (%)	0,22	0,26	0,21	0,25	0,14	0,14	0,13
Metionina + cistina (%)	0,80	0,92	0,80	0,92	0,80	0,80	0,80
Lisina (%)	0,92	1,03	0,92	1,03	0,92	0,92	0,92
Treonina (%)	0,80	0,85	0,80	0,85	0,80	0,80	0,80
Triptófano (%)	0,29	0,33	0,29	0,32	0,29	0,28	0,27

Los cuyes recibieron las raciones experimentales por un periodo de 35 días. La cantidad de alimentos se estableció en función al peso vivo de los animales. Se inició con el suministro del 13% del peso vivo en la primera semana de experimentación, y se fue bajando paulatinamente el porcentaje conforme los cuyes aumentaban de peso vivo.

Diariamente, antes de ofrecer nuevo alimento a los cuyes, se procedió a pesar el alimento sobrante, con el uso de la balanza. Igualmente el alimento suministrado se pesó y anotó en las fichas diseñadas para tal fin. Se procuró que los cuyes siempre dejaran una pequeña porción de alimento, que no fuera superior al 10%, ni menor al 5%.

Los cuyes fueron pesados semanalmente antes de proporcionarles el alimento.

b). Recopilación de la información.

➤ En el campo.

La información fue tomada directamente con la evaluación de los cuyes experimentales.

➤ 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.
 - Eventos científicos relacionados nacionales e internacionales.

3.2.5 Variables de respuesta

a). Variables independientes.

➤ Raciones experimentales

b). Variables dependientes.

- Consumo de alimentos
- Ganancia de peso vivo
- Eficiencia alimenticia
- Mérito económico

3.2.6 Evaluación estadística

a) Unidades experimentales.

Cada uno de los cuyes proporcionará información para la evaluación de los tratamientos.

b) Análisis estadísticos.

Diseño completamente al azar con cinco tratamientos y diez repeticiones.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Tratamientos	4
Error experimental	45
Total	49

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 IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos

En el siguiente cuadro se observa el consumo de alfalfa fresca, de balanceado y de materia seca que en promedio ha consumido un cuy por día para los cinco tratamientos y en cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 1

Consumo promedio de alimentos, en base fresca, con las cinco raciones experimentales

Tratamientos	% Ración (base seca)		Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
	Alfalfa verde	Balanceado	Alfalfa fresca	Balanceado	Materia seca
T1	25	75	66.01	52.54	63.79
T2	25	75	61.44	48.24	58.78
T3	0	100	0.00	64.60	58.14
T4	0	100	0.00	65.38	58.84
T5	0	100	0.00	64.86	58.38

Balanceado T1, con 5% de heno de alfalfa

Balanceado T2, con 5% de heno de avena

Balanceado T3, con 20% de heno de alfalfa y 10% de heno de avena

Balanceado T4, con 10% de heno de alfalfa y 20% de heno de avena

Balanceado T5, con 30% de heno de avena

Como se aprecia, con los dos primeros tratamientos (raciones semi-integrales), la alfalfa fresca fue proporcionada en forma restringida (al 25% de la ración total) y los balanceados variaron en el tipo de heno usado, el cual estuvo presente en pequeña cantidad. En la ración T1 el balanceado tuvo heno de alfalfa (5% de la ración total) y la ración T2 el balanceado tuvo heno de avena (5% de la ración total). Tanto para la alfalfa fresca como con el balanceado, el consumo fue mayor con la ración T1 que con la ración T2, siendo de 7 a 8% más alto, lo que indica la mejor aceptación del heno de alfalfa que el heno de avena.

Las otras tres raciones evaluadas (T3, T4 y T5) fueron integrales, variando las proporciones en que participaron los henos. El tratamiento T3 tuvo 20% de heno de alfalfa y 10% de heno de avena, el tratamiento T4 fue al revés, pues tuvo 10% de heno de alfalfa y 20% de heno de avena y el tratamiento T5, sólo tuvo heno de avena (en un 30% del total). En los tres casos los consumos de balanceados fueron muy similares (de 64.60 a 65.38 gramos).

Gráfico N° 1a

Consumo promedio de alfalfa verde y/o de balanceados, en base fresca, con las cinco raciones experimentales

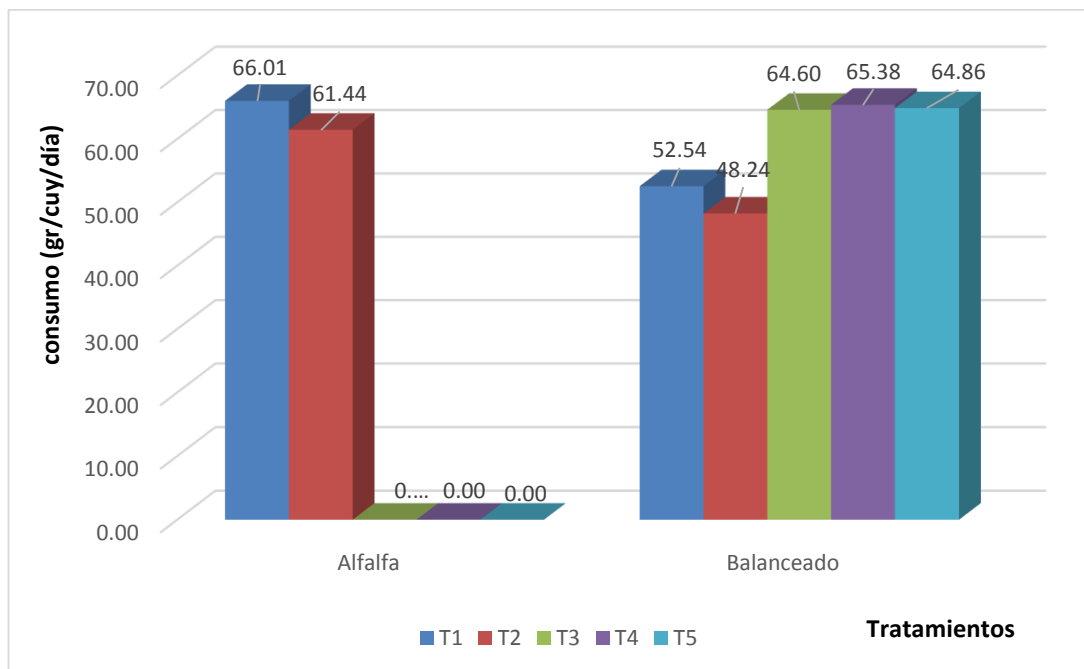
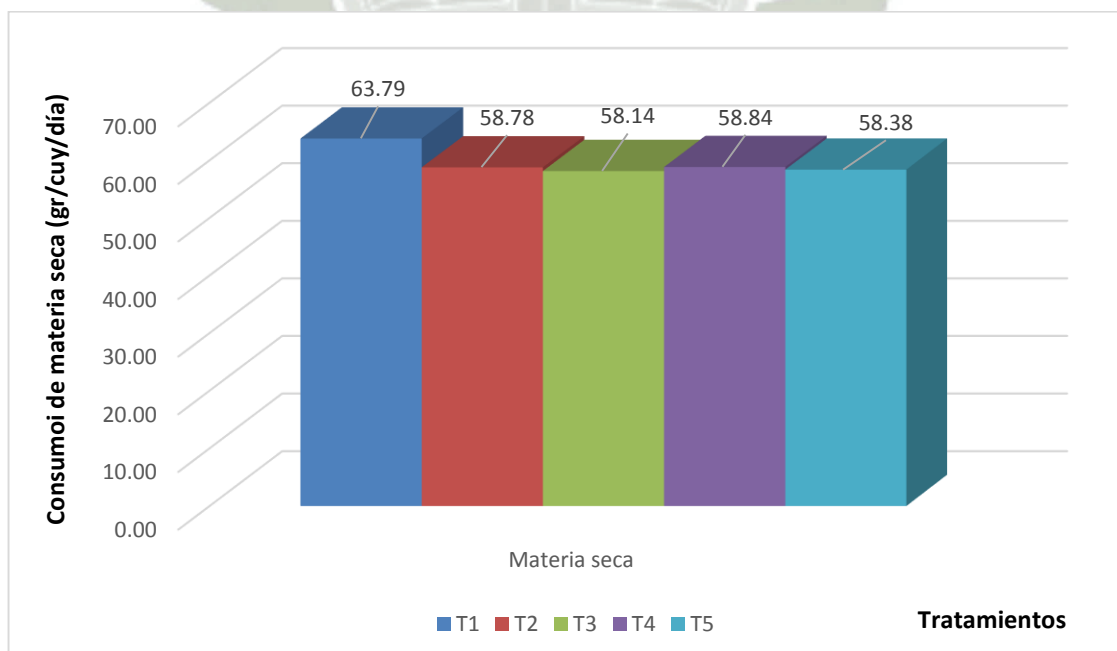


Gráfico N° 1b

Consumo promedio de materia seca con las cinco raciones experimentales



El consumo promedio de 61 a 66 gramos de alfalfa registrado con las raciones semi-integrales del presente experimento fue bastante menor al usado en las raciones mixtas evaluadas en diversas investigaciones. Moreno (1989) recomienda el uso de 160 a 200 gramos de alfalfa para satisfacer las necesidades de agua y vitaminas.

Tanto en el cuadro N° 1 como en la gráfica N° 2 se aprecia el consumo de materia seca, el cual fue muy similar para todos los tratamientos, con excepción del tratamiento T1, en el que se apreció que los cuyes consumieron un 8% más de materia seca que con el resto de tratamientos.

El consumo diario de materia seca de las diferentes raciones (que varió entre 58.38 y 63.79 gramos) fue mayor al reportado por muchos autores que evaluaron raciones mixtas. Saravia (1994) evaluó el uso de pasto elefante más concentrado y reportó consumos de materia seca entre 43 y 51 gramos. Rivas (1995) usó raciones con chala fresca más concentrado y reportó consumos entre 40 y 50 gramos. Cerna (1997) usando residuos secos de cervecería encontró consumos entre 47 y 51 gramos diarios. Torres et al (2006) evaluado diferentes niveles de energía y proteína, reportó consumos de 43 a 48 gramos diarios. Remigio et al (2006) evaluando diferentes niveles de metionina y lisina reportaron consumos diarios entre 49 y 54 gramos. Ccahuana y Vergara (2008) evaluaron diferentes niveles de FDN, reportando consumos entre 49 y 59 gramos.

En investigaciones realizadas en Arequipa, se han medido consumos de materia seca mayores a los valores reportados en la costa central. Así, se tiene la investigación de Bonet (2011) que evaluó diferentes fitasas en raciones mixtas, encontró consumos entre 55 y 63 gramos. Macedo (2012) evaluó levaduras activas e inactivas en cuyes jóvenes alimentados con raciones mixtas, reportando consumos de 57 a 58 gramos de materia seca. Bejarano (2012) evaluó el uso del pasto maralfalfa encontrando consumos de

hasta 61 gramos. Riquelme (2012) evaluó diferentes enzimas y encontró consumos de hasta 62 gramos en machos y de hasta 61 gramos en hembras. Como se aprecia estos consumos son similares a los encontrados en la presente investigación.

Los consumos diarios de materia seca encontrados en la presente investigación, cuando se les proporcionó a los cuyes raciones integrales, fueron algo más de 58 gramos en todos los casos. Esto concuerda con la aseveración de Chauca (1997) que afirma también que es factible utilizar un balanceado como único alimento y bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración.

4.2 Peso y ganancia de diaria

Cuadro N° 2

Pesos vivos promedios de los cuyes durante las cinco semanas de experimentación y para los cinco tratamientos experimentales

Tratamientos	% Ración (base seca)		Semanas de experimentación					
	Alfalfa verde	Balanceado (*)	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Peso final
T1	25.00	75.00	364.4	457.5	549.5	633.3	721.6	824.1
T2	25.00	75.00	368.5	459.6	554.5	647.3	740.0	831.5
T3	0.00	100.00	361.7	463.1	541.0	613.5	709.6	790.4
T4	0.00	100.00	374.4	452.1	522.5	590.9	685.3	762.9
T5	0.00	100.00	365.8	434.9	520.4	581.9	656.2	727.3

*Balanceado T1, con 5% de heno de alfalfa

*Balanceado T2, con 5% de heno de avena

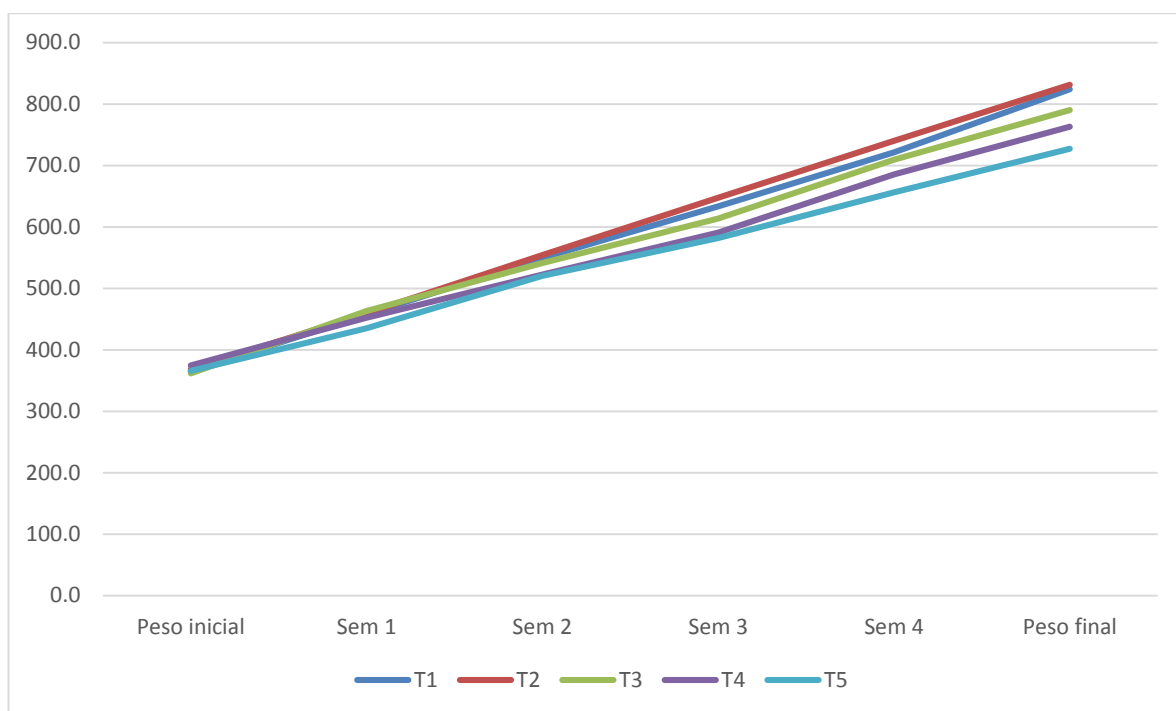
*Balanceado T3, con 20% de heno de alfalfa y 10% de heno de avena

*Balanceado T4, con 10% de heno de alfalfa y 20% de heno de avena

*Balanceado T5, con 30% de heno de avena

Gráfico N° 2

Variación de los pesos vivos promedios de los cuyes durante las cinco semanas de experimentación y para los cinco tratamientos experimentales



En el cuadro N° 2 y gráfico N°3 se puede apreciar la variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las cinco raciones experimentales. El peso inicial fue muy similar para todos los tratamientos (en promedio 367 ± 34.4 gramos). Desde un inicio se aprecia, a lo largo del experimento, una diferenciación entre los tratamientos, así, los pesos de los cuyes alimentados con la ración T2 fue superior al resto de tratamientos, seguido muy de cerca del tratamiento T1. En tercera ubicación, y a lo largo del experimento también, estuvieron los pesos de los cuyes del tratamiento T3, luego los del tratamiento T4 y por debajo, siempre se ubicaron los pesos de los cuyes del tratamiento T5.

En cinco semanas de experimentación los cuyes de los tratamientos del T1 al T4 lograron un peso superior a los 750 gramos (peso exigido en el mercado), Pero, los cuyes del tratamiento T5, no lograron el peso deseado (en promedio se obtuvo 727 gramos).

Cuadro N° 3

Ganancia promedio de peso vivo con las cinco raciones experimentales

Tratamientos	% Ración (base seca)		Tiempo del experimento	Ganancia de peso vivo (gr/cuy)	
	Forrajes	Balanceados		Total	Diario
T1	25.00	75.00	35	459.70	13.13 ^a
T2	25.00	75.00	35	463.00	13.23 ^a
T3	0.00	100.00	35	428.70	12.25 ^a
T4	0.00	100.00	35	388.50	11.10 ^b
T5	0.00	100.00	35	361.50	10.33 ^b

Balanceado T1, con 5% de heno de alfalfa

Balanceado T2, con 5% de heno de avena

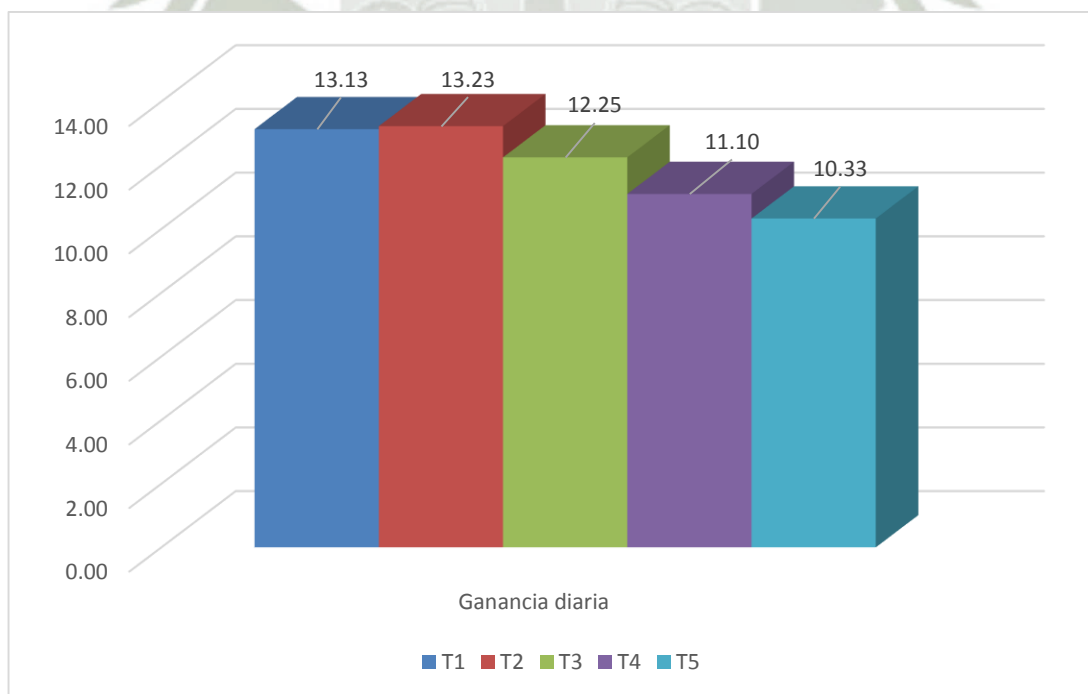
Balanceado T3, con 20% de heno de alfalfa y 10% de heno de avena

Balanceado T4, con 10% de heno de alfalfa y 20% de heno de avena

Balanceado T5, con 30% de heno de avena

Gráfico N° 3

Ganancia promedio de peso vivo con las cinco raciones experimentales



En el cuadro N° 3 y gráfico N° 4 se aprecia las ganancias totales y diarias de peso vivo de los cuyes alimentados con las cinco raciones experimentales en 35 días de experimentación.

Con las raciones semi-integrales, los cuyes mostraron ganancias de 13.13 y 13.23 gramos diarios para los tratamientos T1 y T2, respectivamente. Estas ganancias no fueron diferentes estadísticamente ($p < 0.05$).

Con las raciones integrales, los cuyes mostraron ganancias de 12.25, 11.10 y 10.33 gramos diarios para los tratamientos T3, T4 y T5, respectivamente. Estadísticamente la ganancia del tratamiento T3 fue superior ($p < 0.05$) a los otros dos tratamientos (T4 y T5), pero similar a lo encontrado con las raciones semi-integrales (T1 y T2).

Como se puede deducir, en las raciones integrales, en la medida que se usa un mayor nivel de heno de avena (10% para T3, 20% para T4 y 30% para T5) hay una disminución significativa en las ganancias de peso vivo. Al parecer, la digestibilidad del heno fue menor a lo esperado y, por lo tanto, hubo menor disponibilidad de nutrientes para la ganancia de peso (Bondi, 1989). La edad de la planta influye en la composición de las paredes celulares (Obando, 2010) y por lo tanto afecta su digestibilidad.

Las ganancias observadas para las raciones semi-integrales fueron de 13 gramos, mientras que las ganancias para las raciones integrales varió entre 10.3 hasta 12.25 gramos. Al compararlas con otros autores, encontramos que estas ganancias están en el promedio reportado para diferentes raciones mixtas. Saravia (1994) usando pasto elefante, reportó ganancias entre 12.78 y 15.32 gramos. Rivas (1995) usando chala de maíz, reportó ganancias entre 10.90 y 12.30 gramos. Ordoñez (1997) usando raciones de diferente densidad nutricional, reportó ganancias entre 9.8 y 10.3 gramos. Torres et al (2006) evaluando diferentes niveles de energía y proteína, reportó ganancias entre

12.1 y 14.2 gramos. Garibay et al (2008) evaluando tres programas de alimentación encontraron ganancias entre 9.79 y 11.61 gr. Bejarano (2012) evaluando el pasto maralfalfa encontró ganancias entre 11.94 y 14.03 gr.

También han sido reportadas ganancias superiores a las encontradas en el presente experimento. Cerna (1997) usando residuos secos de cervecería reportó ganancias diarias entre 14.93 y 16.93 gramos. Vergara y Remigio (2006) evaluando niveles de energía y proteína, reportaron ganancias diarias entre 15.5 y 16.5 gramos. Benito et al (2007) evaluando diferentes niveles de vitamina C, reportaron ganancias entre 15.6 y 15.78 gramos. Bonet (2011) evaluó fitasas y encontró ganancias diarias entre 14.4 y 17 gramos. La respuesta de los cuyes está influenciada por el medio ambiente, en tal sentido, Orcopampa presenta condiciones menos favorables que las zonas templadas para la crianza de cuyes.

Al parecer el uso de raciones con altos niveles de FDN afecta el crecimiento de los cuyes. Al respecto, Ccahuana y Vergara (2008) evaluaron raciones con 25 y 31% de fibra detergente neutro (FDN) en cuyes en crecimiento. Con niveles de 25% de FDN las ganancias fueron superiores (16.8 gr/cuy/d). Esto explicaría el peor comportamiento de los cuyes que recibieron mayores niveles de heno de avena, en comparación al heno de alfalfa.

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). 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. En este caso el uso de una ración sin forraje fue mejor que las raciones mixtas. En el presente experimento, todas las raciones fueron

similares nutritivamente, encontrándose resultados superiores a los indicados por Remigio.

El uso de mayores niveles de fibra cruda en las raciones integrales determinó menores ganancias, bajando en la medida que se usó más fibra (ver tabla N° 7). Este aspecto, también fue publicado por Inga *et al* (2008), que evaluaron dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas en crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes de la raza Perú. Las ganancias diarias variaron entre 15.13 y 16.62 gramos por día, siendo más eficiente con dietas de 8% de FC, frente a las de 10%.

Las ganancias diarias encontradas en el presente experimento son lo suficientemente altas para validar tanto el uso de raciones semi-integrales como las integrales, especialmente con el uso de heno de alfalfa. Tenorio *et al* (2008) evaluaron tres programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). Las ganancias reportadas fueron de 11.32, 11.75 y 11.93 en el periodo de 0 a 28 días con 1,2 y 3 raciones. De igual forma, en el periodo de 29 a 63 días y de 64 a 84 días, las ganancias fueron de 13.41, 13.94 y 14.25 y de 12.96, 13.39 y 14.06 para el primer y segundo periodo. Como se puede ver, estos resultados son similares a los encontrados en la presente investigación.

4.3 Conversión alimenticia

En el cuadro N° 4 y en el gráfico N° 5 se pueden apreciar las conversiones alimenticias promedio de los cuyes alimentados con las cinco raciones experimentales.

En forma similar a lo observado en las ganancias de peso vivo, las conversiones no tienen diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos T1, T2 (raciones semi-integrales) y T3 (ración integral con mayor nivel de heno de alfalfa); pero tales conversiones son significativamente menores ($p < 0.05$) a los tratamientos T4 y T5 (raciones integrales con avena).

Cuadro N° 4

Conversión Alimenticia promedio las cinco raciones experimentales

Tratamientos	% Ración (base seca)		Consumo de Materia Seca	Ganancia diaria de peso vivo	Conversión Alimenticia
	Alfalfa verde	Balanceado			
T1	25.00	75.00	63.79	13.13	4.86 ^a
T2	25.00	75.00	58.78	13.23	4.44 ^a
T3	0.00	100.00	58.14	12.25	4.75 ^a
T4	0.00	100.00	58.84	11.10	5.30 ^b
T5	0.00	100.00	58.38	10.33	5.65 ^b

Balanceado T1, con 5% de heno de alfalfa

Balanceado T2, con 5% de heno de avena

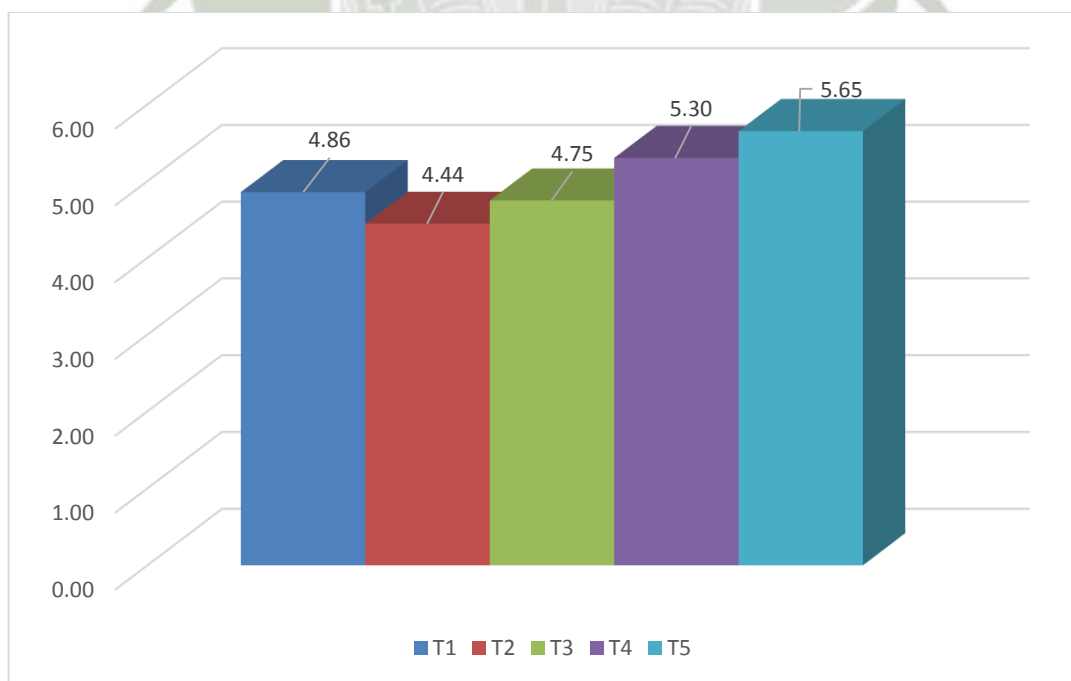
Balanceado T3, con 20% de heno de alfalfa y 10% de heno de avena

Balanceado T4, con 10% de heno de alfalfa y 20% de heno de avena

Balanceado T5, con 30% de heno de avena

Gráfico N° 4

Conversión Alimenticia promedio las cinco raciones experimentales



Las conversiones alimenticias encontradas en el presente experimento se encuentran entre aquellas reportadas por diferentes autores que evaluaron raciones mixtas. Roca Rey (2001) evaluó el comportamiento de cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa, encontrando conversiones de 5.28, 5.29 y 5.25 para los departamentos indicados, respectivamente. Macedo (2012) evaluando diferentes levaduras, reportó conversiones entre 4.09 y 4.46. Bejarano (2012) evaluó el pasto maralfalfa y reportó conversiones entre 4.03 y 5.30. Riquelme (2012) evaluando fitasas encontró conversiones entre 4.49 y 5.10.

Han sido reportadas mejores conversiones que las encontradas en el presente experimento, pero usando niveles menores de fibra en el alimento. Inga *et al* (2008) evaluaron dos niveles de fibra cruda en dietas en crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes de la raza Perú. La conversión alimenticia vario entre 2.9 y 3.1. Asimismo, Ccahuana y Vergara (2008) evaluaron el efecto del contenido de FDN sobre el comportamiento productivo de cuyes mejorados. La conversión alimenticia varió entre 3.0 y 3.8, siendo mejor con el menor nivel de FDN.

4.4 Mérito económico

En el cuadro N° 5 y gráfico N° 6 se observan los costos totales de alimentación en los 35 días de experimentación. Asimismo se han estimado los costos de alimentación para una ganancia de 1000 gramos por cuy, en todos los tratamientos experimentales.

Los costos estandarizados son muy similares y sin diferencias estadísticas ($p < 0.05$) entre los tratamientos T1 y T2 (raciones semi-integrales), siendo ligeramente mayor con el tratamiento T1. El mayor costo de este tratamiento se debe al mayor consumo de balanceado, pues la ganancia promedio fue igual entre ambos tratamientos.

Cuadro N° 5

Mérito económico promedio obtenido con las cinco raciones experimentales

Tratamientos	% Ración (base seca)		Consumo Total (kg/cuy/periodo)		Costo total (soles/periodo/cuy)	Ganancia total de peso vivo (kg/cuy)	Costo (S./kg de ganancia)
	Alfalfa verde	Balanceado	Alfalfa	Balanceado			
T1	25.00	75.00	2.310	1.839	2.44	0.460	5.32 ^a
T2	25.00	75.00	2.150	1.688	2.26	0.463	4.89 ^a
T3	0.00	100.00	0.000	2.261	2.72	0.429	6.34 ^b
T4	0.00	100.00	0.000	2.288	2.79	0.389	7.19 ^c
T5	0.00	100.00	0.000	2.270	2.81	0.362	7.77 ^d

Balanceado T1, con 5% de heno de alfalfa

Balanceado T2, con 5% de heno de avena

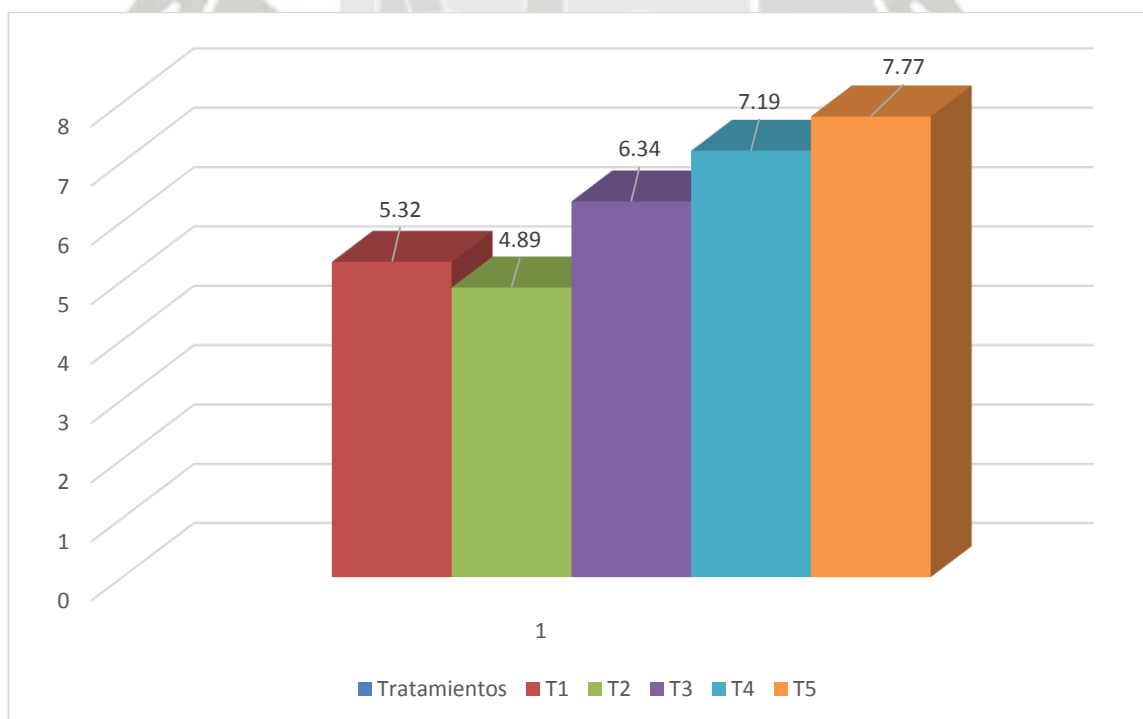
Balanceado T3, con 20% de heno de alfalfa y 10% de heno de avena

Balanceado T4, con 10% de heno de alfalfa y 20% de heno de avena

Balanceado T5, con 30% de heno de avena

Gráfico N° 5

Mérito económico promedio obtenido con las cinco raciones experimentales



Las raciones integrales (tratamientos T3, T4 y T5) tuvieron costos estandarizados significativamente superiores ($p < 0.05$) a las raciones semi-integrales. Asimismo, entre las raciones semi-integrales, los costos suben significativamente ($p < 0.05$) en la medida que se incrementa el heno de avena y se disminuye el heno de alfalfa. Es decir, el costo es significativamente mayor ($p < 0.05$) con T4 en comparación a T3 y, el costo es significativamente mayor ($p < 0.05$) con T5 en comparación a T4.

Los mayores costos con las raciones integrales se debe por un lado al mayor costo de los balanceados en la medida que se usa mayores niveles de heno de avena (ver anexo N° 18), al mayor consumo de los balanceados y a las menores ganancias de peso.

El uso de las raciones semi-integrales, con franca restricción de alfalfa verde, permite un adecuado comportamiento de los cuyes a precios óptimos. Sin embargo, el uso de raciones integrales, también garantiza un buen crecimiento de los cuyes y aunque los costos son significativamente ($p < 0.05$) superiores a las raciones semi-integrales, es una alternativa en condiciones de escases de forrajes verdes. En ese mismo sentido, Villafranca (2003) citado por Vergara (2008), evaluó tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) en un alimento balanceado integral con adición de vitamina C y suministro de agua *ad libitum*, concluyendo que el uso exclusivo de balanceado integral puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables.

La eliminación total del forraje verde provocó disminución en la ganancia de peso de los cuyes e incremento de los costos, pero existen experiencia donde los cuyes se comportan en forma similar con o sin forrajes verdes. En tal sentido, Valverde *et al* (2008), 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.





CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Luego de analizados los resultados se llega a las siguientes conclusiones:

PRIMERA: Para las raciones semi-integrales, 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, 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. Asimismo, para las raciones integrales, los consumos fueron de 64.60, 65.38 y 64.86 gramos de balanceados para los tratamientos T3, T4 y T5, respectivamente; raciones 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. Finalmente, en materia seca total, 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.

SEGUNDA: 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 con mayores niveles de heno de alfalfa), 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.

TERCERA: 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.

CUARTA: 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.

QUINTA: El uso de heno de avena en la alimentación de cuyes en crecimiento, tanto con raciones semi-integrales como con raciones integrales, disminuye el consumo de materia seca en 8%. Con las raciones semi-integrales se logran ganancias significativamente superiores que con las raciones integrales. A mayor uso de heno de avena en las raciones integrales se disminuye significativamente las ganancias de peso, se empeora las conversiones alimenticias y se incrementan los costos de producción.



CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones a las que se llega en la presente investigación, se sugiere lo siguiente:

PRIMERA: En situaciones de escases de forrajes verdes usar raciones semi-integrales durante el crecimiento de los cuyes, pero manteniendo un mínimo de 30% de forrajes (en base seca).

SEGUNDO: En situaciones de ausencia de forrajes verdes, usar raciones integrales en cuyes en crecimiento, usando preferentemente heno de alfalfa, pero manteniendo un 30% de forrajes en la ración (en base seca) y agregando vitamina C en el agua de bebida.





CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFIA

1. AIRAHUACHO F. Y VERGARA V. 2007. Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L.). Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – 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. BEJARANO, Juan 2012. Efecto del uso de forraje maralfalfa sobre el comportamiento productivo y económico de cuyes (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Majes. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
8. BENITO D., V. VERGARA, L. CHAUCA Y R.M. REMIGIO. 2007. Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú

9. BONDÍ A. 1989. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
10. BONET, C. 2011. Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campaña de Arequipa, 2011. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
11. CERNA, C. 1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.
12. 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.
13. CHAUCA L, J. MUSCARI y R. HIGAONNA. 2010. Efecto del clima y alimentación sobre la productividad de los cuyes (*Cavia porcellus*). Agro Enfoque. Lima Perú.
14. CHAUCA, L. 2013. Manejo de Reproductoras en la crianza de cuyes. Instituto de Innovación Agraria – Perulactea. Curso a distancia. www.perulactea.com.
15. CHAUCA, L. 1997. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.
16. CHAUCA L, J. MUSCARI y R. HIGAONNA. 2012. Evaluación reproductiva en la producción de cuyes de líneas sintéticas del INIA. Agro Enfoque. Lima Perú
17. 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.

18. CUTIRE, N. 1998. Efecto de uso de bloques de Alimento Balanceado 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.
19. GARIBAY D.; VERGARA, V Y REMIGIO R. 2008. Evaluación de programas de alimentación con uso de forrajes verdes en sistemas mixtos. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
20. GOMEZ, C. 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
21. HIDALGO, V. y MONTES, T. 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp.
22. 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.
23. MACEDO, Edson 2012. Efecto de la suplementación de levaduras vivas y de levaduras inactivas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
24. MORENO ANGEL. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.
25. 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

26. OBANDO S.A. 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
27. 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
28. 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.
29. RIQUELME, José 2012. Evaluación de dos fitasas comerciales, combinadas con un complejo enzimático, en la performance de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento en la Irrigación Majes. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
30. 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.
31. 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.
32. REVOLLO, Karen. 2003. Nutrición y Alimentación del cuy. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Universidad Mayor de San Simon. Cochabamba – Bolivia. 210 p.
33. 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.

34. ROCA REY. 2001. Parámetros de comportamiento productivo en cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú
35. SARAIVA, J. 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima.
36. TENORIO A.; VERGARA V. Y REMIGIO R. 2008. Evaluación de programas de alimentación sin uso de forraje verde (integral). . Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
37. 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.
38. 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 Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú.
39. 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.
40. 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.
41. VERGARA V., L. CHAUCA, R.M. REMIGIO y N. VELARDE. 2008 Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado integral para cuyes mejorados con alimentación mixta. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú

42. VERGARA V. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú
43. VERGARA, V. Y R.M. REMIGIO. 2006. Efecto del incremento de proteína en dietas de inicio para cuyes lactantes (21 días). Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú
44. ZUÑIGA, B. 1995. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha. Cuzco-Perú.





CAPÍTULO VIII

ANEXOS

Anexo N° 1
Control de consumo de alimentos

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
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 N° 2

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

Consumo total del grupo de alfalfa verde y alimento balanceado con el tratamiento T1

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	10	474	395	0	273	474	122
2	10	474	395	0	91	474	304
3	10	521	434	0	80	521	354
4	10	521	434	0	50	521	384
5	10	521	434	0	30	521	404
6	10	521	434	0	0	521	434
7	10	521	434	0	0	521	434
8	10	570	475	0	0	570	475
9	10	570	475	0	26	570	449
10	10	570	475	0	47	570	428
11	10	570	475	0	38	570	437
12	10	570	475	0	29	570	446
13	10	570	475	0	33	570	442
14	10	570	475	0	24	570	451
15	10	652	543	0	20	652	523
16	10	652	543	0	15	652	528
17	10	652	543	0	0	652	543
18	10	652	543	0	0	652	543
19	10	652	543	0	0	652	543
20	10	652	543	0	0	652	543
21	10	652	543	0	0	652	543
22	10	665	554	0	0	665	554
23	10	665	554	0	0	665	554
24	10	665	554	0	0	665	554
25	10	665	554	0	0	665	554
26	9	739	615	0	5	739	610
27	9	739	615	0	8	739	607
28	9	753	615	0	10	753	605
29	9	753	628	0	0	753	628
30	9	753	628	0	10	753	618
31	9	753	628	0	15	753	613
32	9	753	628	0	12	753	616
33	9	753	628	0	0	753	628
34	9	753	628	0	12	753	616
35	9	753	628	0	10	753	618

Anexo N° 4

Consumo total del grupo de alfalfa verde y alimento balanceado con el tratamiento T2

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	10	465	394	0	181	465	213
2	10	465	394	0	163	465	231
3	10	465	394	0	140	465	254
4	10	465	394	0	89	465	305
5	10	465	394	0	54	465	340
6	10	465	394	0	0	465	394
7	10	465	394	0	0	465	394
8	10	530	442	0	0	530	442
9	10	530	442	0	0	530	442
10	10	530	442	0	40	530	402
11	10	530	442	0	40	530	402
12	10	530	442	0	0	530	442
13	10	530	442	0	0	530	442
14	10	530	442	0	0	530	442
15	10	631	526	0	0	631	526
16	10	631	526	0	0	631	526
17	10	631	526	0	0	631	526
18	10	631	526	0	0	631	526
19	10	631	526	0	17	631	509
20	10	631	526	0	0	631	526
21	10	631	526	0	0	631	526
22	10	694	579	0	0	694	579
23	10	694	579	0	27	694	552
24	10	694	579	0	34	694	545
25	10	694	579	0	40	694	539
26	9	694	579	0	40	694	539
27	9	694	579	0	40	694	539
28	9	694	579	0	40	694	539
29	9	752	627	0	30	752	597
30	9	752	627	0	35	752	592
31	9	752	627	0	15	752	612
32	9	752	627	0	20	752	607
33	9	752	627	0	25	752	602
34	9	752	627	0	12	752	615
35	9	752	627	0	10	752	617

Anexo N° 5

Consumo total del grupo alimento balanceado con el tratamiento T3

DÍA	Nº de cuyes	Alimento Suministrado	Alimento sobrante	Alimento consumido
		Gramos/grupo		
1	10	508	110	398
2	10	508	120	388
3	10	508	110	398
4	10	508	99	409
5	10	508	44	464
6	10	508	0	508
7	10	508	0	508
8	10	610	5	605
9	10	610	0	610
10	10	610	10	600
11	10	610	0	610
12	10	610	15	595
13	10	610	0	610
14	10	610	20	590
15	10	631	0	631
16	10	631	5	626
17	10	631	50	581
18	10	631	30	601
19	10	631	25	606
20	10	631	20	611
21	10	631	25	606
22	10	725	0	725
23	10	725	5	720
24	10	725	0	725
25	10	725	10	715
26	10	725	0	725
27	10	725	5	720
28	10	725	0	725
29	10	866	8	858
30	10	866	5	861
31	10	866	10	856
32	10	866	10	856
33	10	866	8	858
34	10	866	10	856
35	10	866	12	854

Anexo N° 6

Consumo total del grupo alimento balanceado con el tratamiento T4

DÍA	Nº de cuyes	Alimento Suministrado	Alimento sobrante	Alimento consumido
		Gramos/grupo		
1	10	527	10	517
2	10	527	5	522
3	10	619	8	611
4	10	619	2	617
5	10	619	0	619
6	10	619	5	614
7	10	619	0	619
8	10	610	10	600
9	10	610	5	605
10	10	610	12	598
11	10	610	0	610
12	10	610	15	595
13	10	610	0	610
14	10	610	10	600
15	10	635	0	635
16	10	635	5	630
17	10	635	17	618
18	10	635	40	595
19	10	635	15	620
20	10	635	10	625
21	10	635	10	625
22	10	670	5	665
23	10	670	0	670
24	10	670	0	670
25	10	670	8	662
26	10	730	0	730
27	10	730	10	720
28	10	730	0	730
29	10	902	0	902
30	10	902	12	890
31	10	902	10	892
32	10	902	11	891
33	10	902	12	890
34	10	902	15	887
35	10	902	5	897

Anexo N° 7

Consumo total del grupo alimento balanceado con el tratamiento T5

DÍA	Nº de cuyes	Alimento Suministrado	Alimento sobrante	Alimento consumido
		Gramos/grupo		
1	10	515	80	435
2	10	515	85	430
3	10	515	25	490
4	10	515	5	510
5	10	515	10	505
6	10	600	0	600
7	10	600	20	580
8	10	628	10	618
9	10	628	5	623
10	10	628	8	620
11	10	628	12	616
12	10	628	10	618
13	10	628	0	628
14	10	628	2	626
15	10	636	0	636
16	10	636	0	636
17	10	636	3	633
18	10	636	13	623
19	10	636	8	628
20	10	636	13	623
21	10	636	16	620
22	10	693	10	683
23	10	693	2	691
24	10	693	0	693
25	10	693	5	688
26	10	693	0	693
27	10	693	10	683
28	10	693	0	693
29	10	808	6	802
30	10	808	5	803
31	10	808	8	800
32	10	808	10	798
33	10	808	15	793
34	10	808	12	796
35	10	808	20	788

Anexo N° 8

Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T1 durante 35 días de experimentación

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	47,4	12,2	11,9	11,0	22,8
2	47,4	30,4	11,9	27,4	39,2
3	52,1	35,4	13,0	31,9	44,9
4	52,1	38,4	13,0	34,6	47,6
5	52,1	40,4	13,0	36,4	49,4
6	52,1	43,4	13,0	39,1	52,1
7	52,1	43,4	13,0	39,1	52,1
8	57,0	47,5	14,3	42,8	57,0
9	57,0	44,9	14,3	40,4	54,7
10	57,0	42,8	14,3	38,5	52,8
11	57,0	43,7	14,3	39,3	53,6
12	57,0	44,6	14,3	40,1	54,4
13	57,0	44,2	14,3	39,8	54,0
14	57,0	45,1	14,3	40,6	54,8
15	65,2	52,3	16,3	47,1	63,4
16	65,2	52,8	16,3	47,5	63,8
17	65,2	54,3	16,3	48,9	65,2
18	65,2	54,3	16,3	48,9	65,2
19	65,2	54,3	16,3	48,9	65,2
20	65,2	54,3	16,3	48,9	65,2
21	65,2	54,3	16,3	48,9	65,2
22	66,5	55,4	16,6	49,9	66,5
23	66,5	55,4	16,6	49,9	66,5
24	66,5	55,4	16,6	49,9	66,5
25	66,5	55,4	16,6	49,9	66,5
26	82,1	67,8	20,5	61,0	81,5
27	82,1	67,4	20,5	60,7	81,2
28	83,7	67,2	20,9	60,5	81,4
29	83,7	69,8	20,9	62,8	83,7
30	83,7	68,7	20,9	61,8	82,7
31	83,7	68,1	20,9	61,3	82,2
32	83,7	68,4	20,9	61,6	82,5
33	83,7	69,8	20,9	62,8	83,7
34	83,7	68,4	20,9	61,6	82,5
35	83,7	68,7	20,9	61,8	82,7
Total	2310,3	1838,9	577,6	1655,0	2232,6
Promedio	66,01	52,54	16,50	47,29	63,79

Anexo N° 9

Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T2 durante 35 días de experimentación

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	46,5	21,3	11,6	19,2	30,8
2	46,5	23,1	11,6	20,8	32,4
3	46,5	25,4	11,6	22,9	34,5
4	46,5	30,5	11,6	27,5	39,1
5	46,5	34,0	11,6	30,6	42,2
6	46,5	39,4	11,6	35,5	47,1
7	46,5	39,4	11,6	35,5	47,1
8	53,0	44,2	13,3	39,8	53,0
9	53,0	44,2	13,3	39,8	53,0
10	53,0	40,2	13,3	36,2	49,4
11	53,0	40,2	13,3	36,2	49,4
12	53,0	44,2	13,3	39,8	53,0
13	53,0	44,2	13,3	39,8	53,0
14	53,0	44,2	13,3	39,8	53,0
15	63,1	52,6	15,8	47,3	63,1
16	63,1	52,6	15,8	47,3	63,1
17	63,1	52,6	15,8	47,3	63,1
18	63,1	52,6	15,8	47,3	63,1
19	63,1	50,9	15,8	45,8	61,6
20	63,1	52,6	15,8	47,3	63,1
21	63,1	52,6	15,8	47,3	63,1
22	69,4	57,9	17,4	52,1	69,5
23	69,4	55,2	17,4	49,7	67,0
24	69,4	54,5	17,4	49,1	66,4
25	69,4	53,9	17,4	48,5	65,9
26	69,4	53,9	17,4	48,5	65,9
27	69,4	53,9	17,4	48,5	65,9
28	69,4	53,9	17,4	48,5	65,9
29	75,2	59,7	18,8	53,7	72,5
30	75,2	59,2	18,8	53,3	72,1
31	75,2	61,2	18,8	55,1	73,9
32	75,2	60,7	18,8	54,6	73,4
33	75,2	60,2	18,8	54,2	73,0
34	75,2	61,5	18,8	55,4	74,2
35	75,2	61,7	18,8	55,5	74,3
Total	2150,4	1688,4	537,6	1519,6	2057,2
Promedio	61,44	48,24	15,36	43,42	58,78

Anexo Nº 10

Consumo promedio diario de alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T3 durante 35 días de experimentación

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)	Consumo de materia seca
	Consumo promedio (gr/cuy/día)	
1	39,8	35,8
2	38,8	34,9
3	39,8	35,8
4	40,9	36,8
5	46,4	41,8
6	50,8	45,7
7	50,8	45,7
8	60,5	54,5
9	61,0	54,9
10	60,0	54,0
11	61,0	54,9
12	59,5	53,6
13	61,0	54,9
14	59,0	53,1
15	63,1	56,8
16	62,6	56,3
17	58,1	52,3
18	60,1	54,1
19	60,6	54,5
20	61,1	55,0
21	60,6	54,5
22	72,5	65,3
23	72,0	64,8
24	72,5	65,3
25	71,5	64,4
26	72,5	65,3
27	72,0	64,8
28	72,5	65,3
29	85,8	77,2
30	86,1	77,5
31	85,6	77,0
32	85,6	77,0
33	85,8	77,2
34	85,6	77,0
35	85,4	76,9
Total	2260,9	2034,8
Promedio	64,60	58,14

Anexo N° 11

Consumo promedio diario de alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T4 durante 35 días de experimentación

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)	Consumo de materia seca
	Consumo promedio (gr/cuy/día)	
1	51,7	46,5
2	52,2	47,0
3	61,1	55,0
4	61,7	55,5
5	61,9	55,7
6	61,4	55,3
7	61,9	55,7
8	60,0	54,0
9	60,5	54,5
10	59,8	53,8
11	61,0	54,9
12	59,5	53,6
13	61,0	54,9
14	60,0	54,0
15	63,5	57,2
16	63,0	56,7
17	61,8	55,6
18	59,5	53,6
19	62,0	55,8
20	62,5	56,3
21	62,5	56,3
22	66,5	59,9
23	67,0	60,3
24	67,0	60,3
25	66,2	59,6
26	73,0	65,7
27	72,0	64,8
28	73,0	65,7
29	90,2	81,2
30	89,0	80,1
31	89,2	80,3
32	89,1	80,2
33	89,0	80,1
34	88,7	79,8
35	89,7	80,7
Total	2378,1	2140,3
Promedio	65,38	58,84

Anexo Nº 12

Consumo promedio diario de alimento balanceado y materia seca por cuy alimentado con el tratamiento T5 durante 35 días de experimentación

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)	Consumo de materia seca
	Consumo promedio (gr/cuy/día)	
1	43,5	39,2
2	43,0	38,7
3	49,0	44,1
4	51,0	45,9
5	50,5	45,5
6	60,0	54,0
7	58,0	52,2
8	61,8	55,6
9	62,3	56,1
10	62,0	55,8
11	61,6	55,4
12	61,8	55,6
13	62,8	56,5
14	62,6	56,3
15	63,6	57,2
16	63,6	57,2
17	63,3	57,0
18	62,3	56,1
19	62,8	56,5
20	62,3	56,1
21	62,0	55,8
22	68,3	61,5
23	69,1	62,2
24	69,3	62,4
25	68,8	61,9
26	69,3	62,4
27	68,3	61,5
28	69,3	62,4
29	80,2	72,2
30	80,3	72,3
31	80,0	72,0
32	79,8	71,8
33	79,3	71,4
34	79,6	71,6
35	78,8	70,9
Total	2270,2	2043,2
Promedio	64,86	58,38

Anexo N° 13

Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T1

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	305	357	450	537	617	750
2	336	389	484	548	635	733
3	342	443	525	608	657	740
4	345	446	536	624	718	772
5	359	450	549	641	732	835
6	375	473	571	644	729	820
7	388	480	572	645	738	854
8	392	501	595	661	770	882
9	398	526	599	704	800	912
10	404	510	614	721	820	943
suma de pesos	3644	4575	5495	6333	7216	8241
Promedio	364,4	457,5	549,5	633,3	721,6	824,1

Anexo N° 14

Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T2

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	306	379	450	509	605	682
2	319	389	500	587	666	767
3	345	410	520	612	695	778
4	361	441	542	626	716	816
5	369	465	566	632	735	835
6	378	467	567	684	771	877
7	384	473	570	680	780	879
8	385	500	589	699	823	887
9	403	521	614	718	781	889
10	435	551	627	726	828	905
suma de pesos	3685	4596	5545	6473	7400	8315
Promedio	368,5	459,6	554,5	647,3	740,0	831,5

Anexo N° 15

Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T3

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	305	408	498	503	603	689
2	317	429	518	513	619	709
3	340	455	526	594	696	752
4	364	458	533	598	698	782
5	366	459	535	602	719	782
6	369	471	536	643	722	793
7	369	482	548	649	734	815
8	389	483	563	660	747	816
9	398	485	572	684	752	856
10	400	501	581	689	806	910
suma de pesos	3617	4631	5410	6135	7096	7904
Promedio	361,7	463,1	541,0	613,5	709,6	790,4

Anexo N° 16

Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T4

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	312	375	492	505	559	647
2	347	413	494	543	606	698
3	355	414	498	568	654	723
4	365	434	498	570	673	739
5	376	455	523	573	680	771
6	379	458	525	587	696	775
7	384	473	526	587	697	791
8	391	482	528	630	717	804
9	414	499	559	653	754	821
10	421	518	582	693	817	860
suma de pesos	3744	4521	5225	5909	6853	7629
Promedio	374,4	452,1	522,5	590,9	685,3	762,9

Anexo N° 17

Peso vivo de los cuyes alimentados con el tratamiento T5

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	300	333	465	451	532	633
2	314	365	501	506	594	646
3	330	394	512	549	600	649
4	356	407	521	589	606	685
5	356	448	522	604	663	691
6	380	456	523	612	664	731
7	386	461	533	612	715	773
8	398	463	541	619	722	799
9	412	473	541	629	731	823
10	426	549	545	648	735	843
Suma de pesos	3658	4349	5204	5819	6562	7273
Promedio	365,8	434,9	520,4	581,9	656,2	727,3

Anexo N° 18

Composición porcentual y costo de las raciones experimentales

Insumos	Precio	T1	T2	T3	T4	T5
Heno de alfalfa	1,1	6,7		20,2	10,1	
Heno de avena	1,1		6,7	10	20,1	30,2
Maíz	1	34,4	32,8	23,38	21	18,5
Afrecho	0,75	33,445	33,42	25	24,835	24,726
Torta de soya	1,45	16,6	18	13,1	13,8	14,5
Harina Integral de soya	1,55	5,4	5,4	5,3	6,8	8,3
Aceite de soya	5,15	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Carbonato de calcio	0,23	1,6	1,8	1,5	1,7	2
Sal común	0,35	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Fosfato de calcio	3,2				0,1	0,17
DL-Metionina	23	0,235	0,245	0,19	0,21	0,222
Premezcla cuyes	14,6	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15
Cloruro de colina	3,4	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06
Levadura de cerveza	32	0,1	0,1	0,08	0,08	0,08
Treonina	11	0,07	0,085	0,08	0,105	0,132
Mana oligosacáridos	60	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Fitasa	95	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL		100	100	100	100	100
Costo/kg de balanceado		1,204	1,212	1,201	1,221	1,237

Anexo N° 19

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T1

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	Balanceados	
1	445	12,71	63,79	5,02	2310	1839	5,49
2	397	11,34	63,79	5,62	2310	1839	6,16
3	398	11,37	63,79	5,61	2310	1839	6,14
4	427	12,20	63,79	5,23	2310	1839	5,73
5	476	13,60	63,79	4,69	2310	1839	5,14
6	445	12,71	63,79	5,02	2310	1839	5,49
7	466	13,31	63,79	4,79	2310	1839	5,25
8	490	14,00	63,79	4,56	2310	1839	4,99
9	514	14,69	63,79	4,34	2310	1839	4,76
10	539	15,40	63,79	4,14	2310	1839	4,54
Promedio	460	13,13	63,79	4,86	2310	1839	5,32

Anexo N° 20

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T2

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	Balanceados	
1	376	10,74	58,78	5,47	2150	1688	6,02
2	448	12,80	58,78	4,59	2150	1688	5,05
3	433	12,37	58,78	4,75	2150	1688	5,22
4	455	13,00	58,78	4,52	2150	1688	4,97
5	466	13,31	58,78	4,41	2150	1688	4,85
6	499	14,26	58,78	4,12	2150	1688	4,53
7	495	14,14	58,78	4,16	2150	1688	4,57
8	502	14,34	58,78	4,10	2150	1688	4,51
9	486	13,89	58,78	4,23	2150	1688	4,65
10	470	13,43	58,78	4,38	2150	1688	4,81
Promedio	463	13,23	58,78	4,44	2150	1688	4,89

Anexo N° 21

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T3

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Balanceados	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario				
1	384	10,97	58,14	5,30	2261	7,07
2	392	11,20	58,14	5,19	2261	6,93
3	412	11,77	58,14	4,94	2261	6,59
4	418	11,94	58,14	4,87	2261	6,50
5	416	11,89	58,14	4,89	2261	6,53
6	424	12,11	58,14	4,80	2261	6,41
7	446	12,74	58,14	4,56	2261	6,09
8	427	12,20	58,14	4,77	2261	6,36
9	458	13,09	58,14	4,44	2261	5,93
10	510	14,57	58,14	3,99	2261	5,33
Promedio	429	12,25	58,14	4,75	2261	6,34

Anexo N° 22

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T4

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Balanceados	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario				
1	335	9,57	61,15	6,39	2378	8,66
2	351	10,03	61,15	6,10	2378	8,27
3	368	10,51	61,15	5,82	2378	7,89
4	374	10,69	61,15	5,72	2378	7,76
5	395	11,29	61,15	5,42	2378	7,35
6	396	11,31	61,15	5,40	2378	7,33
7	407	11,63	61,15	5,26	2378	7,13
8	413	11,80	61,15	5,18	2378	7,03
9	407	11,63	61,15	5,26	2378	7,13
10	439	12,54	61,15	4,88	2378	6,61
Promedio	389	11,10	61,15	5,51	2378	7,47

Anexo N° 23

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T5

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Balanceados	Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario				
1	333	9,51	58,38	6,14	2270	8,43
2	332	9,49	58,38	6,15	2270	8,46
3	319	9,11	58,38	6,40	2270	8,80
4	329	9,40	58,38	6,21	2270	8,53
5	335	9,57	58,38	6,10	2270	8,38
6	351	10,03	58,38	5,82	2270	8,00
7	387	11,06	58,38	5,28	2270	7,26
8	401	11,46	58,38	5,10	2270	7,00
9	411	11,74	58,38	4,97	2270	6,83
10	417	11,91	58,38	4,90	2270	6,73
Promedio	362	10,33	58,38	5,65	2270	7,77

Anexo N° 24

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	12,71	10,74	10,97	9,57	9,51	
2	11,34	12,80	11,20	10,03	9,49	
3	11,37	12,37	11,77	10,51	9,11	
4	12,20	13,00	11,94	10,69	9,40	
5	13,60	13,31	11,89	11,29	9,57	
6	12,71	14,26	12,11	11,31	10,03	
7	13,31	14,14	12,74	11,63	11,06	
8	14,00	14,34	12,20	11,80	11,46	
9	14,69	13,89	13,09	11,63	11,74	
10	15,40	13,43	14,57	12,54	11,91	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	13,13	13,23	12,25	11,10	10,33
----------	-------	-------	-------	-------	-------

Sumatoria	131,34	132,29	122,49	111,00	103,29	600,40
Sumatoria tratamientos	1725,09	1749,95	1500,28	1232,10	1066,79	7274,21

Termino de corrección	7209,60
--------------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	4	64,61	16,15	13,388	2.58/3.77		**
Erros exp.	45	54,29	1,21				
Total	49	118,90	2,43				

Anexo N° 25

Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable ganancia de peso vivo

T5	10,33	b	Repeticiones = 10
T4	11,10	b	CM error = 1,21
T3	12,25	a	Desv. est. promedio 0,347349
T1	13,13	a	
T2	13,23	a	

Valores de

GL error	Alfa	Distancia			
		2	3	4	5
45	0,05	2,849	2,997	3,094	3,163
	0,01	3,806	3,968	4,078	4,159

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento			
		2	3	4	5
45	0,05	0,990	1,041	1,075	1,098
	0,01	1,322	1,378	1,416	1,445

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS	Resultado
1	T5 - T4	0,771	2	0,990	ns
2	T5 - T3	1,920	3	1,378	**
3	T5 - T1	2,806	4	1,416	**
4	T5 - T2	2,900	5	1,445	**
5	T4 - T3	1,149	2	0,990	*
6	T4 - T1	2,034	3	1,378	**
7	T4 - T2	2,129	4	1,416	**
8	T3 - T1	0,886	2	0,990	ns
9	T3 - T2	0,980	3	0,990	ns
10	T1 - T2	0,094	2	0,990	ns

Anexo N° 26

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable conversión alimenticia

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	5,02	5,47	5,30	6,39	6,14	
2	5,62	4,59	5,19	6,10	6,15	
3	5,61	4,75	4,94	5,82	6,40	
4	5,23	4,52	4,87	5,72	6,21	
5	4,69	4,41	4,89	5,42	6,10	
6	5,02	4,12	4,80	5,40	5,82	
7	4,79	4,16	4,56	5,26	5,28	
8	4,56	4,10	4,77	5,18	5,10	
9	4,34	4,23	4,44	5,26	4,97	
10	4,14	4,38	3,99	4,88	4,90	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	4,90	4,47	4,77	5,54	5,71	
----------	------	------	------	------	------	--

Sumatoria	49,02	44,74	47,75	55,42	57,07	254,00
Sumatoria tratamientos	240,29	200,13	227,98	307,18	325,71	1301,29

Termino de conversión		1290,29				
--------------------------	--	----------------	--	--	--	--

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	4	11,00	2,75	12,424	2.58/3.77		**
Erros exp.	45	9,96	0,22				
Total	49	20,95	0,43				

Anexo N° 27

Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable
conversión alimenticia

T2	4,47	a	Repeticiones = 10 CM error = 0,22 Desv. est. promedio 0,148752
T3	4,77	a	
T1	4,90	a	
T4	5,33	b	
T5	5,71	b	

Valores de

GL error	Alfa	Distancia			
		2	3	4	5
45	0,05	2,849	2,997	3,094	3,163
	0,01	3,806	3,968	4,078	4,159

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento			
			2	3	4
45	0,05	0,424	0,446	0,460	0,470
	0,01	0,566	0,590	0,607	0,619

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T2 - T3	0,300	2	0,424	ns
2	T2 - T1	0,430	3	0,446	ns
3	T2 - T4	0,860	4	0,607	**
4	T2 - T5	1,240	5	0,619	**
5	T3 - T1	0,130	2	0,424	ns
6	T3 - T4	0,560	3	0,446	*
7	T3 - T5	0,940	4	0,607	**
8	T1 - T4	0,430	2	0,424	*
9	T1 - T5	0,810	3	0,590	**
10	T4 - T5	0,380	2	0,424	ns

Anexo N° 28

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable mérito económico

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	5,49	6,02	7,07	8,66	8,43	
2	6,16	5,05	6,93	8,27	8,46	
3	6,14	5,22	6,59	7,89	8,80	
4	5,73	4,97	6,50	7,76	8,53	
5	5,14	4,85	6,53	7,35	8,38	
6	5,49	4,53	6,41	7,33	8,00	
7	5,25	4,57	6,09	7,13	7,26	
8	4,99	4,51	6,36	7,03	7,00	
9	4,76	4,65	5,93	7,13	6,83	
10	4,54	4,81	5,33	6,61	6,73	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	5,37	4,92	6,37	7,52	7,84
----------	------	------	------	------	------

Sumatoria	53,68	49,19	63,73	75,17	78,43	320,20
Sumatoria tratamientos	288,18	242,00	406,14	565,02	615,15	2116,49

Termino de corrección	2050,62
-----------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	4	65,87	16,47	46,289	2.58/3.77		**
Erros exp.	45	16,01	0,36				
Total	49	81,88	1,67				

Anexo N° 29

Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable mérito económico

T2	4,92	a	Repeticiones =	10
T1	5,37	a	CM error =	0,36
T3	6,37	b	Desv. est. promedio	0,188618
T4	7,23	c		
T5	7,84	d		

Valores de

GL error	Alfa	Distancia			
		2	3	4	5
45	0,05	2,849	2,997	3,094	3,163
	0,01	3,806	3,968	4,078	4,159

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento			
		2	3	4	5
45	0,05	0,537	0,565	0,583	0,597
	0,01	0,718	0,748	0,769	0,784

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T2 - T1	0,449	2	0,537	ns
2	T2 - T3	1,454	3	0,748	**
3	T2 - T4	2,311	4	0,769	**
4	T2 - T5	2,921	5	0,784	**
5	T1 - T3	1,005	2	0,718	**
6	T1 - T4	1,862	3	0,748	**
7	T1 - T5	2,472	4	0,769	**
8	T3 - T4	0,857	2	0,712	**
9	T3 - T5	1,467	3	0,742	**
10	T4 - T5	0,610	2	0,533	*



IX FOTOS











