

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Efecto del Uso de Diferentes Niveles de Concentrado Proteico de Subproducto Avícola sobre el Comportamiento Productivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) jóvenes en la Irrigación Majes - Arequipa 2013”

"Effect of Using Different Levels of Protein Concentrate Poultry Byproduct on Productive Performance of guinea pigs (*Caviaporcellus*) young in Irrigation Majes - Arequipa 2013"

**Tesis presentado por la Bachiller:
Sulay Andreina Oblitas Aguilar**

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

Arequipa – Perú

2014

DEDICATORIA

A mis padres y hermana por su apoyo, confianza y amor.

En especial a ti mi gran esperanza mi pequeño Azahel.



AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Alexander Obando por todo el apoyo brindado en la realización y culminación de esta tesis.

A mis jurados por la paciencia y tiempo brindado.

A mis amigas por todos los momentos compartidos.

A mi familia por el apoyo incondicional en momentos difíciles.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	11
SUMMARY	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Enunciado del problema	13
1.2 Descripción del problema	13
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional	14
1.4 Justificación del trabajo	14
1.4.1 Aspecto general	14
1.4.2 Aspecto tecnológico	15
1.4.3 Aspecto social	15
1.4.4 Aspecto económico	15
1.4.5 Importancia del trabajo	16
1.5 Objetivos	16
1.5.1 Objetivo general	16
1.5.2 Objetivos específicos	16
1.6 Planteamiento de la hipótesis	17
II. MARCO TEORICO	18
2.1 Bibliografía básica.	18
2.1.1. Generalidades sobre el cuy.	18
2.1.2. Nutrición y alimentación	29
2.1.3. Subproductos avícolas	39
2.2. Antecedentes de investigación	46
2.2.1. Análisis de Trabajos de Investigación.	46

	Página
III. MATERIALES Y MÉTODOS	51
3.1. Materiales	51
3.1.1. Localización del trabajo	51
3.1.2. Material biológico	52
3.1.3. Insumo experimental	52
3.1.4. Materiales y equipos de campo y de escritorio	52
3.1.5 Instalaciones	53
3.2 Métodos	53
3.2.1 Muestreo	53
3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio	54
3.2.3 Métodos de evaluación	54
3.2.4 Variables de respuesta	58
3.3 Evaluación estadística	58
3.3.1 Unidades experimentales	58
3.3.2 Análisis estadísticos	58
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
4.1 Consumo de alimentos	60
4.2 Variación del peso vivo	65
4.3 Ganancia de peso vivo	67
4.4 Eficiencia alimenticia	72
4.5 Mérito económico	75
V CONCLUSIONES	78
VI RECOMENDACIONES	79
VII BIBLIOGRAFIA	80
VIII ANEXOS	87
IX FOTOS	119

ÍNDICE DE CUADROS

	CUADRO	Página
1	Consumo de alimentos frescos y de materia seca con las cuatro raciones experimentales y para ambos sexos.	60
2	Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales (<i>Peso vivo en gramos/cuy</i>)	66
3	Ganancia de peso promedio, diario y en 35 días, promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales	67
4	Eficiencia Alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales	73
5	Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo con los diferentes tratamientos experimentales	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	GRÁFICO	Página
1	Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca de los cuyes alimentados con las cuatro raciones experimentales	62
2	Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales	66
3	Ganancia diaria de peso obtenida con las diferentes raciones experimentales	68
4	Conversión alimenticia promedio con las tres raciones experimentales	73
5	Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los tres tratamientos experimentales	76

ÍNDICE DE ANEXOS

	ANEXO	Página
1	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con ocho cuyes machos	88
2	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes machos	89
3	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (5% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes machos	90
4	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes machos	91
5	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con seis ocho hembras	92
6	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes hembras	93
7	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (5% de CPSA en el balanceado) con ocho cuyes hembras	94
8	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes hembras	95
9	Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy macho con el tratamiento T1 (Testigo) (gr/cuy/día)	96
10	Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy macho con el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)	97
11	Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy macho con el tratamiento T3 (5% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)	98
12	Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy macho con el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)	99
13	Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy hembra con el tratamiento T1 (Testigo) (gr/cuy/día)	100
14	Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy hembra con el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)	101

	Página
15 Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy hembra con el tratamiento T3 (5% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)	102
16 Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy hembra con el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)	103
17 Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T1 (testigo) (gr/cuy)	104
18 Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T2 (3 % de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)	104
19 Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T3 (5% CPSA en el balanceado) (gr/cuy)	105
20 Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T4 (7 % de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)	105
21 Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T1 (testigo) (gr/cuy)	106
22 Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T2 (3 % de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)	106
23 Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T3 (5% de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)	107
24 Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T4 (7 % de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)	107
25 Composición porcentual y costo de las raciones experimentales	108
26 Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T1 (Testigo)	108
27 Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T2 (3% CPSA)	109
28 Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T3 (5% CPSA)	109
29 Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T4 (7% CPSA)	110

	Página
30 Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T1 (Testigo)	110
31 Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T2 (3% CPSA)	111
32 Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T3 (5% CPSA)	111
33 Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T4 (7% CPSA)	112
34 Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo	113
35 Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable consumo de materia seca	114
36 Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable conversión alimenticia	115
37 Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable mérito económico.	116
38 Análisis químico de las raciones experimentales en el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la Universidad Católica de Santa María.	117
39 Análisis microbiológico del insumo experimental en el laboratorio "Bhios Laboratorios" de Arequipa.	118

RESUMEN

Se ejecutó la investigación en la sección B de la irrigación Majes, en la granja de cuyes de la Universidad Católica de Santa María, ubicada en el distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Región Arequipa, a una altitud de 1498 msnm y a una latitud sur de $16^{\circ} 39' 8.35''$ y una latitud oeste de $72^{\circ} 09' 9.56''$. El experimento se desarrolló entre los meses de enero y abril del 2013, con el fin de evaluar el efecto del uso de Alimento balanceado Proteico de Subproducto Avícola (CPSA) sobre el comportamiento productivo de cuyes jóvenes; para lo cual se consideró las siguientes variables: consumo de materia seca, variación del peso vivo, ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia y mérito económico. El tratamiento testigo (T1) fue una ración diseñada de acuerdo a los valores nutricionales disponibles para esta especie y se consideró alfalfa verde y balanceado (elaborado con el uso de insumos tradicionales), en una proporción de 50%:50%. Las raciones experimentales contenían niveles crecientes de del CPSA, con valores de 3%, 5% y 7%, en el balanceado para los tratamientos T2, T3 y T4, respectivamente. Estas raciones fueron evaluadas en 64 cuyes del tipo 1 de ambos sexos (32 hembras y 32 machos) que fueron divididos en 8 grupos de 8 animales, cuatro de hembras y cuatro de machos. Los cuyes hembras pesaron al inicio del experimento 665.7 ± 71.6 y los machos 551.5 ± 54.6 gramos. Para la evaluación estadística se empleó el análisis de variancia en un diseño de bloques completamente al azar. El consumo promedio diario de materia seca fue de 73.9, 71.5, 66.6, y 65.7 gramos/ cuy con los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las ganancias promedio diarias por cuy fueron de 12.80 ± 0.90 , 11.57 ± 1.10 , 11.53 ± 1.59 y 11.57 ± 0.94 gramos para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las conversiones alimenticias fueron de 5.78 ± 0.42 , 6.20 ± 0.57 , 5.88 ± 0.92 y 5.71 ± 0.47 para los tratamientos T1, T2, T3, y T4, respectivamente. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.89 ± 0.35 , 5.28 ± 0.50 , 4.95 ± 0.87 , y 4.87 ± 0.41 soles para los tratamientos T1, T2, T3, y T4, respectivamente. En ningún caso, las diferencias observadas fueron significativas estadísticamente ($p \geq 0.05$).

SUMMARY

The investigation was carried out in section B of the Majes irrigation in the guinea pig farm of the Catholic University of Santa Maria, located in the district of Majes, Province of Caylloma, Arequipa region, at an altitude of 1498 meters above sea level and at a latitude south $16^{\circ} 39' 8.35''$ west longitude and $72^{\circ} 09' 9.56''$. The experiment was conducted between January and April of 2,013, in order to evaluate the effect of using Protein Concentrate Poultry Byproduct (CPSA) on productive performance of young guinea pigs; for which the following variables were considered: dry matter intake, live weight change, daily live weight gain, feed conversion and economic merit. The control treatment (T1) was a ration designed according to the nutritional values available for this species and considered and balanced green alfalfa (made with the use of traditional inputs), at a ratio of 50%: 50%. The experimental diets containing increasing levels of the CPSA, with values of 3%, 5% and 7% in the balanced for T2, T3 and T4 treatments respectively. These rations were evaluated in 64 type 1 guinea pigs of both sexes (32 females and 32 males) who were divided into 8 groups of 8 animals, four females and four males. The female guinea pigs weighed at the beginning of the experiment 665.7 ± 71.6 and 551.5 ± 54.6 males grams. For statistical evaluation analysis of variance was used to design a randomized complete block. The average daily intake of dry matter was 73.9, 71.5, 66.6, and 65.7 grams / cuy with T1, T2, T3 and T4 treatments respectively. Average daily gains were $12.80 \text{ cuy} \pm 0.90$, 11.57 ± 1.10 , 11.53 ± 1.59 and 11.57 ± 0.94 g for T1, T2, T3 and T4 treatments respectively. Feed conversions were 5.78 ± 0.42 , 6.20 ± 0.57 , 5.88 ± 0.92 and 5.71 ± 0.47 for T1, T2, T3, and T4, respectively treatments. Feed costs per kilo of profit as an indicator of economic merit, were on average S./. 4.89 ± 0.35 , 5.28 ± 0.50 , 4.95 ± 0.87 , and 4.87 ± 0.41 for T1, T2, T3, and T4, respectively treatments. In any case, the observed differences were statistically significant ($p \geq 0.05$)

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Enunciado del problema

Efecto del Uso de Diferentes Niveles de un Alimento balanceado Proteico de Sub Producto Avícola sobre el Comportamiento Productivo de Cuyes jóvenes en la Irrigación Majes - Arequipa 2013.

1.2 Descripción del problema

La caviicultura es una actividad que tiene un gran potencial de desarrollo para aquellas familias que gustan de su crianza y que ha venido creciendo sustentada por su rentabilidad, además del alto valor proteico y bajo contenido de grasa en su carne. Para lograr mayor rentabilidad en la crianza de estos animales se debe aplicar técnicas sencillas y de poca inversión y buscar nuevas materias primas para la elaboración de alimento balanceados.

Los altos precios de los balanceados comerciales hacen que el uso de estos sea restringido en la alimentación de cuyes, llevando a un sistema de crianza tradicional basado solo en forrajes.

Esta situación genera que se busque nuevas fuentes económicas de proteína. El Alimento balanceado Proteico de Sub Producto Avícola (CPSA) que está compuesto por 60% Harina de Plumas, 25% Harina de Sangre y 15% Harina de Carne. Como insumo para la elaboración de balanceados, es una buena alternativa por su contenido de proteína;

además de su disponibilidad por presencia de la industria avícola en la zona, lo cual en varias especies monogástricas, permite reemplazar parcialmente a las tradicionales harinas de soya y pescado como principales fuentes de proteína.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

En la actualidad, existe disponibilidad insuficiente, en ciertas épocas del año, de insumos proteicos tales como harina de pescado y torta de soya. Lo que consecuentemente da origen a que algunos comerciantes se aprovechen adulterando y elevando el precio de los mismos haciendo imposible que los productores logren obtener un insumo de calidad a precios económicos ocurriendo lo contrario. Ante estos inconvenientes, se hace necesario evaluar nuevas alternativas proteicas. La utilización de CPSA, por su alto contenido nutricional y bajo costo podría tener un efecto positivo en la alimentación de cuyes.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

En el presente trabajo se considera evaluar una fuente alternativa proteica de origen animal, en base a un alimento balanceado proteico de subproductos avícolas, en reemplazo parcial de las harinas de soya, en la alimentación de cuyes, buscando mejorar la rentabilidad del productor, aprovechando los recursos locales disponibles.

1.4.2 Aspecto tecnológico

La utilización de nuevos insumos que contengan un nivel nutricional elevado y de bajo costo, como materia prima, es una tendencia que cada vez toma más auge, considerando que el alimento balanceado proteico de subproductos avícolas aún no ha sido utilizado ampliamente.

Es necesario realizar estudios, bajo condiciones locales, para determinar el real efecto de su adición en raciones de cuyes sobre los indicadores de crecimiento y económicos.

1.4.3 Aspecto social

La crinza de cuyes es una actividad económica muy difundida en el país, en especial en la zona sur. Baja adecuada alimentación, los cuyes podrán aprovechar su potencial genético y de esta manera podrán satisfacer sus necesidades no afectando la economía, mejorando el nivel socio-económico del productor.

1.4.4 Aspecto económico

La harina de subproductos avícolas cobra su mayor valor económico cuando es utilizada como fuente proteica en la dieta de los animales, por su bajo precio. Si se considera que los costos por concepto de alimentación representan entre un 60% a 80% de los gastos totales de una unidad de producción animal, con la inclusión

del alimento balanceado proteico de subproductos avícolas en la dieta se esperaba disminuir favorablemente tales costos.

1.4.5 Importancia del trabajo

La importancia del presente trabajo de investigación radica en la utilización de Alimento balanceado Proteico de Subproductos Avícolas como fuente alternativa de proteína para la elaboración de balanceados; lo que implicaría en la obtención de mejores rendimientos productivos y una reducción de los costos para obtener así una mayor rentabilidad.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el Efecto del Uso de Diferentes Niveles de Alimento balanceado Proteico de Sub Producto Avícola sobre el Comportamiento Productivo de Cuyes jóvenes.

1.5.2 Objetivos específicos

- Establecer el consumo de alimento y materia seca con las diferentes raciones experimentales.
- Determinar la ganancia diaria de peso.
- Determinar la conversión alimenticia
- Evaluar mérito económico

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que el Alimento balanceado Proteico de Subproductos Avícolas (CPSA) ha sido tratados térmicamente y que contiene niveles altos de proteína de origen animal, es probable que su inclusión en raciones balanceadas de cuyes en crecimiento permita a estos un comportamiento productivo similar a las raciones tradicionales que contienen fuentes proteicas vegetales.



II. MARCO TEORICO

2.1 Bibliografía básica.

2.1.1. Generalidades sobre el cuy.

a) Antecedentes históricos

El cuy tiene su origen en los Andes Sudamericanos y su existencia data desde hace 4.000 años A.C. La carne del cuy constituyó el elemento básico de la alimentación de los aborígenes, estas circunstancias favorecieron que estos roedores se adapten a los diferentes climas, desde el páramo hasta los valles. Se conoce que los cuyes fueron domesticados por los indígenas antes del descubrimiento de América.

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2,500 a 3,600 años. En los estudios estratigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y en el periodo Cavernas de la cultura Paracas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaba con carne de cuy. Para el tercer período de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero (Tello, citado por Moreno, 1989). Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana.

Se han extraído restos de cuyes en Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala. Allí se encontraron cráneos más alargados y

estrechos que los actuales, siendo además abovedados y con la articulación naso-frontal irregular semejante al *Cavia aperea* (Wagner y Manning, 1976).

El hallazgo de pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur son una muestra de la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas. Se refiere que la carne de cuyes conjuntamente con la de venado fue utilizada por los ejércitos conquistadores en Colombia (Pulgar Vidal, 1952).

b) Distribución geográfica

El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia* (Cabrera, 1953). Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta.

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia apereatschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú,

Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia apereaaperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Cabrera, 1953; Pulgar Vidal, 1952).

Tabla Nº 1
Población de Cuyes en la Región Andina

PAÍS	DISTRIBUCIÓN	INICIOS DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN TOTAL	%
Perú	En todo el territorio	Década 60	21.239.000	62,0
Ecuador	En todo el territorio	Década 60	10.650.000	31,0
Colombia	En regiones	Década 70	1.950.000	5,7
Bolivia	En regiones	Década 80	400	1,2
Total			34.239.000	100,0

Fuente: Obando (2010)

c) Descripción zoológica del cuy

Tabla Nº 2
Clasificación zoológica

Phylum	Vertebrata
Subphylum	Gnathostomata
Clase	Mammalia
Subclase	Theria
Infraclase	Eutheria
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	<i>Cavia aperea aperea</i> , Erxleben

Fuente: Orr (1966), citado por Moreno (1989)

d) Características morfológicas

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

Cabeza. Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

Presentan la fórmula dentaria siguiente: I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20

Cuello. Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco. De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

Abdomen. Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Extremidades. En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes (Zaldívar, 1976).

e) Tipos de cuyes

Para el estudio de los tipos y variedades se les ha agrupado a los cuyes de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades de pelaje (Chauca, 1997)

Clasificación según la conformación

- **Tipo A:** Cuyes que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia.
- **Tipo B.** Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.

Clasificación según el pelaje

- **Tipo 1.** Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados.
- **Tipo 2.** Es de pelo corto, lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. Tiene buen comportamiento como productor de carne.
- **Tipo 3.** Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo 1 y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes

del subtipo 3-1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente.

El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Está poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota.

- **Tipo 4.** Es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla, tornándose en erizado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado, de tamaño medio. Tiene una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, el sabor de su carne destaca a este tipo. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne.

Clasificación según la coloración del pelaje

- **Pelaje simple.** Lo constituyen pelajes de un solo color, entre los que podemos distinguir:
 - ✓ Blanco
 - ✓ Bayo (amarillo)
 - ✓ Alazán (rojizo)
 - ✓ blanco mate
 - ✓ blanco claro
 - ✓ bayo claro
 - ✓ bayo ordinario
 - ✓ bayo oscuro
 - ✓ alazán claro
 - ✓ alazán dorado
 - ✓ alazán cobrizo
 - ✓ alazán tostado

- ✓ Violeta
- ✓ Negro
- ✓ violeta claro
- ✓ violeta oscuro
- ✓ negro brillante
- ✓ negro opaco

➤ **Pelaje compuesto.** Son tonalidades formadas por pelos que tienen dos o más colores.

- ✓ · Moro
- ✓ · Lobo
- ✓ · Ruano
- ✓ moro claro: más blanco que negro
- ✓ moro ordinario: igual blanco que negro
- ✓ moro oscuro: más negro que blanco
- ✓ lobo claro: más bayo que negro
- ✓ lobo ordinario: igual bayo que negro
- ✓ lobo oscuro: más negro que bayo
- ✓ ruano claro: más alazán que negro
- ✓ ruano ordinario: igual alazán que negro
- ✓ ruano oscuro: más negro que alazán

➤ **Overos.** Son combinaciones de dos colores, con siempre presente el moteado blanco, que puede ser o no predominante. En la denominación se nombra el color predominante.

- ✓ · Overo
- ✓ overo bayo (blanco amarillo)
- ✓ bayo overo (amarillo blanco)
- ✓ overo alazán (blanco rojo)
- ✓ alazán overo (rojo blanco)
- ✓ overo moro (blanco moro)
- ✓ moro overo (moro blanco)

- ✓ overo negro (blanco negro)
- ✓ negro overo (negro blanco)

- **Fajados.** Tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores.
- **Combinados.** Presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores.
- **Particularidades en el cuerpo.** Presentan manchas dentro de un manto de color claro.

- ✓ · Nevado ✓ pelos blancos salpicados
- ✓ · Mosqueado ✓ pelos negros salpicados

- **Particularidades en la cabeza.**

- ✓ · Luceros ✓ presentan manchas en la cabeza

f) Manejo de los cuyes

Es importante tener en cuenta el ciclo productivo del cuy, construcciones, sistemas de crianza y algunos cuidados generales en una explotación.

Destete

Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete se debe hacer precozmente, esto se realiza desde los 12 hasta los 21 días de edad. El número de crías por camada influye en el peso y sobrevivencia de los gazapos (Chauca et al, 1984).

Según Caycedo (1992), se debe destetar las crías a la edad de 10 y 14 días, hasta esa edad habrán alcanzado el doble de su peso al nacimiento; se han demostrado que las madres alcanzan su máximo producción de leche hasta los cinco días, disminuyendo progresivamente hasta los 13 y 14 días, de ahí desaparece la producción.

Sexaje

Consiste en separar por sexo a los gazapos y agrupar en lotes de forma uniforme en edad y peso. A simple vista no es fácil determinar el sexo; por ello debe coger el animal y revisar los genitales (Chauca et al, 1984).

Recría

Esta etapa contempla la crianza de los destetados hasta las cuatro semanas, la alimentación juega un papel importante, pudiendo alcanzarse ganancias de 15 gr/día en cuyes mejorados.

Engorde

Esta etapa comienza a partir de la cuarta semana de edad, hasta la edad o peso de comercialización, entre 1.000 – 1.200 gramos, las que se obtiene entre la novena y décima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad y sexo.

Responde a dietas con alta energía y baja proteína (14%). No debe prolongarse esta etapa porque provoca un engrosamiento de la carcasa (Chauca et al, 1984).

g) Manejo de los cuyes

Moreno (1989) menciona un rango de incrementos de peso diario entre 4 y 9 gr en animales en crecimiento, siendo de 6 a 8.5 gr la mayor frecuencia de resultados.

Saravia (1994) usando pasto elefante y balanceados reportó ganancias diarias de peso de 12.78 hasta 15.32 gramos. Mientras que Rivas (1995), con maíz chala y un balanceado publicó ganancias de peso de 10.90 hasta 12.3 gramos al día.

Ordoñez (1997), trabajando con raciones de baja y alta densidad nutricional encontró ganancias diarias 10.3 y 9.8 gramos, respectivamente. Cerna (1997), trabajando con residuos secos de cervecería, ganancias diarias de peso de 16.93 gramos.

Han sido reportadas una serie de investigaciones con raciones mixtas para cuyes, publicándose ganancias de hasta 17 gramos (Alanoca, 2000; Humpire, 2000, Caballero, 2001, Aguilar, 2004; Torres, 2005; Peraltilla, 2008, Bonet, 2011, Macedo, 2012).

La conversión alimenticia es una variable que tiene relación con la eficiencia de uso de los alimentos, pues relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso.

Moreno (1989) indica conversiones entre 5.5 y 6.5 para el balanceado solamente y entre 7 y 10 para el caso balanceado más forraje.

Cutire (1998) investigando en bloques determinó una conversión de 5.81 mientras que con alfalfa fue de 7.81.

Utilizando raciones mixtas, en raciones de cuyes en crecimiento, se han reportados conversiones entre 3.8 a 5. (Saravia, 1994; Rivas; 1995; Ordoñez, 1997; Cerna, 1997; Humpire, 2000, Alanoca, 2000, Caballero, 2001; Aguilar, 2004; Peraltila, 2008, Valladares, 2008, Bonet, 2011, Macedo, 2012).

2.1.2. Nutrición y alimentación

a) Anatomía y fisiología digestiva

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, 1993).

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Gómez y Vergara, 1993). Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, citado por Gómez y Vergara, 1993). Realiza cecografía para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

b) Requerimientos nutricionales

El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos, para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne (Chauca, 1997).

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva.

Tabla Nº 3
Requerimientos nutritivos de cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
E° Digestible	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: *Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia). Citado por Caycedo, 1992.*

Tabla Nº 4
Requerimientos nutritivos de cuyes

Nutrientes	Crecimiento	Reproducción
Energía digestible (Kcal/kg)	2,700	2,650
Proteína (%)	17	17
Fibra (%)	12	14
Grasa (%)	3,0	3,0
Calcio (%)	0,90	0,90
Fósforo (%)	0,50	0,70
Metionina+Cistina (%)	0,70	0,70
Lisina (%)	0,80	0,78
Treonina (%)	0,60	0,56
Vitamina C (mg/kg)	500	500

Fuente: Obando (2010)

Energía

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal.

Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos contenidos en alimentos de origen vegetal. El consumo excesivo de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición de grasa que en algunos casos pueden perjudicar el desempeño reproductivo.

Si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos. A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora. Proporcionando a los cuyes raciones con 66 por ciento de NDT pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8,03 (Mercado *et al.*, 1974).

Proteínas

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, dependiendo más de la calidad que la cantidad que se ingiere. El suministro inadecuado de proteína tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en el aprovechamiento de alimentos (INIA – CIID, 1995)

Según Moreno (1989) el cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos; debido a su fisiología digestiva al tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon.

Fibra

La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración voluminosa, permitiendo que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que contribuyen significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie (Aliaga y López, 1989).

El porcentaje de fibra de alimento balanceado utilizado para la alimentación de cuyes van de 5 al 18 %. La fibra tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que

tienen los cuyes de digerirlos, sino para facilitar el proceso de digestión de otros nutrientes ya que retarda el pasaje por el tracto digestivo (Castro, 2002).

Grasa

Las grasas son fuentes de calor y energía y si no se encuentran con ellas, esto produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemia. Esto se corrige agregando ácidos grasos insaturados o ácido linoleico por ración (Castro, 2002).

Vitaminas

Desde el punto de vista vitamínico la fermentación en el ciego hace un aporte importante de vitaminas hidrosolubles como las del complejo B, sin embargo en producciones intensivas, se recomienda su adición. En cuanto a las vitaminas liposolubles se pueden producir deficiencias en los animales mal alimentados, con problemas de coccidiosis o por alteraciones de la fermentación en el ciego.

Es importante indicar que los cuyes no pueden sintetizar la vitamina C.

Minerales

Los minerales de mayor importancia son el Ca y P en cuanto al Na y Cl se acepta la inclusión de 0.5% de sal en la ración satisfacen los requerimientos.

El resto de los minerales se adicionan en forma de alimento balanceados minerales en la ración, más bien como un margen de seguridad para evitar posibles deficiencias, que en condiciones de explotación normal, es difícil de observar.

Agua

Bajo condiciones de alimentación con forraje verde, no es necesario el suministro de agua adicional, mientras que cuando la alimentación es mixta (forraje y alimento balanceado). Los cuyes de cría demandan entre 50 y 100 ml de agua por día; pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30°C (Chauca, 1997).

c) Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación.

Alimentación con Forraje

Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual está altamente influenciado por la estacionalidad en la producción de forrajes, así el forraje es la fuente principal de nutrientes y asegura la ingestión adecuada de vitamina C. Sin embargo, es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos.

El cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. La alfalfa es el mejor forraje que se puede proporcionar a los cuyes, sin embargo al no disponerse se pueden utilizar otros forrajes (vicia, maíz forrajero, avena, cebada, triticale, raygrass, pasto elefante, rastrojos de cosecha, desperdicios de cocina, cáscaras de hortalizas y verduras).

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los cambios en la

alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad (Chauca, 1997).

Alimentación Mixta

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje más alimento balanceado. La cavicultura en nuestro medio está basada en la utilización de alimentos voluminosos (forrajes) y la poca utilización de alimento balanceados. El alimento balanceado completa una buena alimentación, por lo que para obtener rendimientos óptimos es necesario completar la alimentación con insumos accesibles desde el punto de vista económico y nutricional.

Por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C y ayuda cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento balanceado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales, y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales. En la práctica la dotación de alimento balanceado puede constituir un 40% de toda la alimentación.

Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3,09 y 6. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546,6 g cuando reciben una alimentación mixta, mientras que los que recibían únicamente forraje alcanzaban incrementos de 274,4 g. (Castro *et al.*, 1991).

Los ingredientes utilizados para la preparación deben ser de buena calidad y de bajo costo, se deben evitar los productos que contengan insectos, hongos, o estén contaminados con *Salmonella*, *Clostridium*, etc.

Alimentación en Base a Balanceados

Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento (ya que no es sintetizada por el cuy), se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable. El utilizar un alimento 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 (Chauca, 1997).

2.1.3. Subproductos avícolas

a) Harina de plumas

La harina de plumas hidrolizadas, es un alimento rico en proteínas de alta calidad (80-85%) que se obtiene a partir de la cocción bajo presión de las plumas limpias y frescas de las aves recién sacrificadas.

La harina de plumas es una excelente fuente de complemento proteico de digestión fácil (85%) y puede ser incluido en la elaboración de alimento balanceados especialmente para ganado de engorde, lechero, porcino, avícola, acuícola entre otros incrementando a corto plazo el crecimiento y peso del animal, sin generar olor, sabor ni color en la carne beneficiada, leche y huevos.

La alimentación con la harina de plumas resulta más barata con relación a los elevados precios y poca disponibilidad de otros insumos. La harina de plumas puede utilizarse para incrementar la densidad de energía y nutrimentos para toda clase de animales, mejorando la eficiencia alimenticia y reduciendo la cantidad de

alimento que debe mezclarse, manejarse y consumirse por cada litro de leche, kilogramo de carne o docena de huevos producidos.

Los animales monogástricos no digieren las plumas de gallina sin elaborar; sin embargo, las plumas hidrolizadas, cociéndolas a temperatura elevada, con suficiente presión, son sumamente digestibles. Este tratamiento da también a las plumas una buena calidad de conservación y, al contrario de lo que ocurre con las plumas crudas, la harina de plumas no se pudre. La insolubilidad de las plumas se debe, al hecho de que la proteína de que están formadas, la queratina, contiene un porcentaje elevado de cistina.

El tratamiento en autoclave destruye este aminoácido y reduce el contenido de cistina desde aproximadamente un 10% a un 3,5%, con lo cual las plumas se vuelven más solubles y digeribles. La digestibilidad de la proteína bruta en las plumas hidrolizadas se sitúa entre 75-80%. La cantidad de proteína de la harina de plumas es de 91.4 % (Pokniak et al, 1996)

La calidad del producto dependerá en gran parte de la eficiencia del proceso de hidrólisis. La harina insuficientemente cocida contiene todavía plumas crudas indigestibles, mientras que el exceso de cocción reduce la digestibilidad y hace que el rendimiento de proteína bruta sea inferior. Después de cocido, el

material se deseca y se muele, para que pase a través de un tamiz. Si no se dispone de un horno a presión, las plumas de ave pueden hidrolizarse con productos químicos.

La harina de plumas hidrolizadas puede aportar parte de la proteína de la ración de los rumiantes. Se ha empleado hasta un 10% en los alimentos balanceados para el bovino lechero. La introducción brusca de harina de plumas en la ración puede provocar una disminución del consumo del alimento balanceado. La adición gradual de harina de plumas hidrolizadas durante un período prolongado reduce, al parecer, este problema al mínimo. Como la proteína de plumas es deficiente en varios aminoácidos esenciales, tienen que utilizarse otros ingredientes para compensar estas deficiencias (Barber et al. 1965).

Contenido Nutricional

Al emplear la harina de plumas como materia prima para elaborar alimentos balanceados, es importante, conocer la composición química que determina su calidad nutricional y su porcentaje para usar en las mezclas alimenticias.

Tabla Nº 5
Composición Química de la Harina de Plumaz

DESCRIPCIÓN	%
Humedad	8.0
Cenizas	3.2
Proteína bruta (PB)	83.9
Extracto etéreo (EE)	3.0
Fibra bruta (FB)	1.0
Fibra no digerible (FND)	1.5
Fibra altamente digerible (FAD)	1.1
Almidón	0.0
Azúcares	0.0

Fuente: Najera y Solarte (2008)

Tabla Nº 6
Plumaz Hidrolizadas de Aves de Corral en % de Materia Seca

MS	PB	FB	Cen	EE	ELN	Ca	P
93.0	91.4	0.4	3.8	3.9	0.5	0.42	0.51

Fuente: Quilici (1967)

Tabla Nº 7
Contenido de Aminoácidos en % de Proteína Bruta

Arg	Cis	Gli	His	Ils	Leu	Lis	Met	Fe	Tre	Tri	Tir	Val
9.1	5.4	25.5	0.8	2.6	5.2	4.3	0.9	2.5	1.8	0.0	1.2	2.5

Fuente: Waldroup (1970)

b) Harina de sangre y vísceras

Las harinas de subproductos avícolas, consisten en porciones limpias, molidas y recuperadas de las aves recién sacrificadas, tales como: cabezas pescuezos, patas y vísceras (excepto plumas). Es una buena fuente de lisina y metionina y debido a su disponibilidad, perfil nutritivo y estructura de precios, la harina de subproductos avícolas se utiliza cada vez más como reemplazo de la harina de pescado (American Meat Institute Foundation, 1960).

Los subproductos de la industria de los pollos de carne están constituidos esencialmente por tejidos comestibles y huesos de las carcasas, no comestibles que se utilizan para su fusión. En el proceso de faena de pollos parrilleros se obtiene un importante volumen de residuos, constituidos por vísceras, cabezas, patas y sangre.

Es un producto relativamente voluminoso, aunque su alto contenido de proteína en base seca, justifica su inclusión en la categoría de suplementos proteicos. Como todos los subproductos de origen animal posee una proteína de buen valor biológico. Su aporte energético es relativamente alto y proviene del elevado contenido de grasas. Los lípidos de las aves tienen una importante proporción de ácidos grasos insaturados, que da origen a grasas blandas en los animales que las consumen. Por su estrecha relación energía/proteína se aconseja su integración a dietas basadas en granos de cereales o subproductos de los mismos.

Cuando las vísceras son suministradas crudas, se corre un alto riesgo sanitario por la presencia permanente de cepas de salmonellas y clostridios, potencialmente patógenas. Por esta razón, y también como forma de mejorar la digestibilidad y el tiempo de conservación, se aconsejan diferentes opciones de tratamiento: cocción, acidificación, ensilados, agregado de enzimas proteolíticas, elaboración de hidrolizados biológicos.

Contenido Nutricional

La harina de carne o de subproductos avícolas se usa principalmente para aportar proteína o aminoácidos esenciales, aunque también proporcionan grasas, vitaminas y minerales valiosos, la harina de sangre se encuentra entre las fuentes más concentradas de proteína y son muy adecuadas en la formulación de raciones.

Tabla Nº 8
Subproductos Avícolas como % de Materia Seca

Subproductos Avícolas	MS	PB	FB	Cen	EE	ELN	Ca	P
Harina de subproductos avícolas (EE.UU.)	94.2	59.9	2.1	15.5	17.1	5.4	3.75	1.80
Patas de pollo (Chipre)	39.7	53.4	0.0	20.3	26.3	0.0	4.00	3.33
Vísceras de pollo (Chipre)	26.3	52.9	0.0	4.7	42.4	0.0	0.22	0.96
Cabezas de pollo (Chipre)	32.8	56.7	0.0	20.0	23.3	0.0	2.80	3.30
Sangre de pollo (Chipre)	17.9	91.8	0.0	5.9	2.3	0.0	1.52	0.56

Fuente: American Meat Institute Foundation (1960)

Tabla Nº 9
Contenido de Aminoácidos en % de Proteína Bruta de Harina de Subproductos Avícolas

Arg	Cis	Gli	His	Ils	Leu	Lis	Met	Fe	Tre	Tri	Tir	Val
5.5	1.4	12.7	1.4	3.2	7.4	5.7	1.4	3.1	4.3	1.2	2.6	5.2

Fuente: American Meat Institute Foundation (1960)

Tabla Nº 10
Contenido de Aminoácidos en % de Proteína Bruta de Harina De Sangre De Pollo

Arg	Cis	Gli	His	Ils	Leu	Lis	Met	Fe	Tre	Tri	Tir	Val
6.2	1.1	4.3	4.9	4.6	10.5	8.0	2.0	5.7	4.7	1.1	2.8	6.8

Fuente: De Vuyst et al. (1964)

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1. Análisis de Trabajos de Investigación.

En cuyes

Najera, et al (2008) evaluaron, en las instalaciones de la Granja La Pradera, ubicada en la provincia de Imbabura, cuatro niveles de Harina de Plumas Hidrolizadas (6%, 8%, 10%, 12%) en la alimentación de cuyes, para lo cual se evaluaron las siguientes variables: incremento de peso, consumo del alimento en materia seca y conversión alimenticia. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con seis tratamientos, tres repeticiones y cinco animales como unidad experimental. El sistema de

alimentación empleado es el mixto (forraje más alimento balanceado), la repartición del alimento a cada uno de los tratamientos fue: T1. Testigo absoluto 100 % Alfalfa; T2. Testigo comercial Balanceado comercial + alfalfa; T3 Balanceado harina de plumas al 6 % + alfalfa; T4 Balanceado harina de plumas al 8 % + alfalfa; T5 Balanceado harina de plumas al 10 % + alfalfa; T6 Balanceado harina de plumas al 12 % + alfalfa, los tratamientos que mostraron mayor incremento de peso promedio fueron: T6 con 141.28 gr./día, T2 con 204.47 gr./día, T2 con 151.47 gr./día, T5 con 251.8 gr./día y T1 con 123.03 gr./ día para los períodos respectivos. De igual manera, los tratamientos que mostraron menor consumo de alimento siendo los mejores, fueron: T1 a los 15 días, T4, T5 y T3 a los 30 y 45 días, T2, T6 y T3 a los 60 días, y los tratamientos T2 a T6 a los 70 días; se puede notar que los niveles de Harina de Plumas Hidrolizadas no afectaron el consumo. Para la variable conversión alimenticia el tratamiento T5 presenta la mejor conversión a los 15 días con un valor de 1.08 y para los períodos 30 a 70 días el tratamiento T1 (alfalfa) presenta las mas altas conversiones con valores de 1.85, 1.77, 1.77 y 1.95 respectivamente, para el resto de tratamientos existe poca variabilidad estadística y buenas conversiones

Pampa (2007) evaluó el uso de tres tipos de harinas proteicas de subproductos avícolas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento, para lo cual se consideraron las siguientes variables:

consumo de alimento y de materia seca, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia de la materia seca y merito económico.

Los tratamientos estuvieron constituidos por las siguientes raciones: ración testigo T1 (Harina de Pescado), T2 (Harina de Plumas), T3(Harina de Carne), T4(Harina de Sangre), T5(Harina de Plumas -Carne), T6(Harina de Plumas - Sangre), T7(Harina de Carne - Sangre).

Se formaron siete grupos de 8 animales cada uno uniformemente distribuidos según su peso. Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar. Para establecer las diferencias entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Tuckey.

Los consumos de alfalfa fresca fueron de: 90.54; 89.85; 91.76; 92.79; 99.40; 99.31 y 102.05 gr. para los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7 respectivamente y el consumo de los suplementos alimento balanceados de la siguiente manera: 32.36; 29.31; 32.64; 33.07; 34.98; 34.56 y 36.05 gr. para los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7 respectivamente.

Los promedios de ganancia de peso diario fueron de 12.30; 12.95; 13.87; 12.58; 12.56; 12.96; 13.45 gr. para los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7 respectivamente no existiendo diferencia significativa entre ninguno de los tratamientos al análisis estadístico.

Los promedios de conversiones alimenticias fueron de: 4.21; 3.77; 3.77; 4.21; 4.48; 4.32; 4.31 para los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7 respectivamente. No existieron diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos al análisis estadístico.

Los costos totales de alimentación estandarizados por animal a una ganancia constante de 1 kilo fueron de 3.891; 3.286; 3.304; 3.702; 3.937; 3.788 y 3.778 nuevos soles para los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7 respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

Basándose en los resultados obtenidos se concluye que es factible el uso de tres tipos de harinas proteicas de subproductos avícolas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento.

En Porcinos

Bauza, et al (2004) realizaron un ensayo con el objetivo de evaluar las performances de cerdos en engorde alimentados con dietas incluyendo dos tipos de hidrolizado de plumas en sustitución parcial de la harina de soja. Fueron evaluadas tres dietas isoproteicas: T1: Ración estándar, en base a maíz/harina de soja; T2: Ración incluyendo hidrolizado de plumas con hidróxido de sodio para cubrir el 30% de la PC; T3: Ración incluyendo harina de plumas obtenida por temperatura y presión para cubrir el 30% de la PC Se utilizaron 15 cerdos machos en el período 40-

100 kg de peso vivo. Los parámetros evaluados fueron consumo diario de alimento, velocidad de crecimiento y eficiencia de conversión de la materia seca de la dieta. Se observó un menor consumo ($P < 0.01$) en los animales del T2. La velocidad de crecimiento de los cerdos recibiendo los alimentos en estudio fue significativamente inferior ($P < 0.01$) a T1. T2 y T3 presentaron valores significativamente inferiores ($P < 0.01$) de conversión alimenticia con respecto al T1, no existiendo diferencias entre ellos. Los valores promedio de Consumo de alimentos, velocidad de crecimiento y conversión alimenticia fueron: 2.177, 0.834 y 2.615; 2.025, 0.600 y 3.412; 2.213, 0.640 y 3.463, para T1, T2 y T3, respectivamente. Se concluye que se debe continuar realizando estudios de procesos que permitan mejorar la calidad de los hidrolizados obtenidos y se reafirma la vigencia del interés por transformar las plumas en suplementos proteicos útiles en la alimentación animal y dar un uso apropiado a un subproducto contaminante.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

La fase experimental del estudio se realizó en la sección B de la Irrigación Majes – Provincia de Caylloma, Región Arequipa.

- Límites geográficos:

Noroeste: Distrito de Lluta, provincia de Caylloma
 Oeste : Huancarqui y Uruca, provincia de Castilla
 Sureste: Nicolás de Pierola y Quilca, provincia de Camaná
 Sur: Santa Rita de Siguan, provincia de Arequipa.

- Límites geográficos:

	Latitud Sur	Latitud Oeste
Norte	16°02'50"	72°16'09"
Este	16°16'06"	72°04'10"
Sur	16°39'20"	72°23'10"
Oeste	16°39'12"	72°38'51"

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes (2010)

- Datos geo climáticos

Clima: Árido seco
 Horas de sol: 10 a 11 horas
 Evaporación: 4.07 m.m.
 Dirección del viento: NNE-SSO
 Temperatura: 8.2° C (invierno)
 24°C (verano)
 Humedad relativa: 60 a 70 % (Máxima)
 25 a 40 % (Mínima)

Fuente: SENAMHI (2013)

b) Localización temporal

El experimento y el procesamiento de información se realizó entre los meses de enero y abril del 2013.

3.1.2. Material biológico

Cuyes machos y hembras destetados del tipo 1 (edad aproximada de 35 días y 500-600 gr. de peso vivo).

3.1.3. Insumo experimental

- Alimento balanceado Proteico de Subproducto Avícola (CPSA), procesado en Arequipa.

3.1.4. Materiales y equipos de campo y de escritorio

a) Materiales y equipos de Campo

- Botas de jebe
- Mameluco
- Comederos
- Bebederos
- Registros de peso
- Balanza de precisión
- Mochila fumigadora
- Desinfectante iodado.
- Antiparasitario de uso externo
- Sacos de polipropileno.
- Cámara digital

b) Materiales y equipos de Escritorio

- Computadora
- Calculadora
- Fichas de control

3.1.5 Instalaciones

Se usaron jaulas con piso de malla, provistas de comederos y bebederos.

El galpón tuvo una buena iluminación y buena ventilación. Presentaba pasadizos entre las filas de pozas que facilitaron el manejo y la distribución de alimento.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Tamaño de la muestra

Por el tipo de investigación y el método científico, se contó con una muestra conveniente de 64 animales jóvenes (32 machos y 32 hembras), distribuidos en 4 tratamientos de 8 unidades experimentales.

b). Procedimientos de muestreo

De un lote de 200 animales se eligió al azar 32 machos y 32 hembras, en todos los caso estuvieron sanos, de conformación cárnica y del tipo 1. Al inicio del experimento las hembras

selecciones tuvieron con un peso de 665.7 ± 71.6 gramos y los machos fue de 551.5 ± 54.6 gramos. Tanto hembras como machos fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro grupos de estudio (T1, T2, T3, T4; n=8).

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

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

Se formaron ocho grupos de 8 animales cada uno, cuatro grupos de hembras y cuatro de machos. A cada grupo, dentro de cada sexo, se le proporcionó una ración diferente (ver la tabla N° 10 y 11), las mismas que constituyeron los tratamientos, de modo que hubo un grupo de hembras y uno de machos, que constituye el bloque.

3.2.3 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

Preparación de las raciones experimentales con el alimento balanceado proteico de subproductos avícolas

Se evaluó microbiológica y nutricionalmente el CPSCA antes de ser diseñada las raciones. Las raciones experimentales fueron formuladas considerando los requerimientos nutricionales de cuyes en crecimiento. En todos los casos el forraje utilizado fue alfalfa verde y estuvo en una proporción del 50% de la ración, en base seca.

Tabla Nº 10
Composición porcentual de las raciones y alimentos balanceados
de los tratamientos.

ALIMENTOS	T1		T2		T3		T4	
	RT	B	RT	B	RT	B	RT	B
Alfalfa verde	50	0	50	0	50	0	50	0
Maíz molido	22,69	45.54	23,68	45.51	22.88	45.94	23.1	46.36
Afrecho de trigo	14.82	29.75	15.72	13.57	15.68	31.47	15.63	31.38
Torta de soya 44%	5.22	10.36	3.165	6.28	2.47	4.90	1.78	3.53
Harina Integral de	6.01	12.07	5.70	11.44	5.26	10.57	4.82	9.67
Fosfato	0,026	0.047	0.00	0.00	0,653	0.00	0,00	0.00
Sal	0,25	0,45	0,25	0,45	0,25	0,45	0,25	0,45
Carbonato de calcio	0,396	0,736	0,384	0,72	0,368	0,685	0,353	0,66
DL-Metionina	0,251	0,453	0,228	0,411	0,21	0,378	0,19	0,344
Premezcla cuyes	0,13	0,235	0,13	0,235	0,12	0,235	0,13	0,235
L-Lisina	0,14	0,255	0,152	0,276	0,146	0,267	0,14	0,257
Cloruro de colina	0,06	0,11	0,06	0,11	0,06	0,11	0,06	0,11
CPSA	0.00	0.00	1.53	3.00	2.55	5.00	3.56	7.00

RT = Ración total, B = Alimento balanceado, BS = Base seca, BF = Base fresca
Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 11
Valor nutritivo de las raciones y alimentos balanceados de los
tratamientos.

NUTRIENTES	T1		T2		T3		T4	
	RT	B	RT	B	RT	B	RT	B
	Base seca							
ED (Kcal/kg)	3058	3586	3058	3586	3058	3586	3058	3586
Proteína (%)	19,24	20,08	19,59	20,12	20.00	21.1	20.32	22.14
Fibra cruda (%)	17,58	5,39	17,55	5,45	17,50	5,30	17,45	5,17
Grasa (%)	4.32	5,75	4.39	6.20	4.38	6.05	4.37	5,90
Carbohidratos (%)	54.13	62,70	53,90	62,48	53,68	61.94	53,45	61,41
Cenizas (%)	7,20	5,24	7,10	5,01	7,047	4.90	6.98	4.78
Calcio (%)	0,91	0,42	0,91	0,42	0,91	0,42	0,90	0,42
Fósforo (%)	0,45	0,63	0,45	0,64	0,45	0,64	0,45	0,64
Lisina (%)	0,904	1,20	0,904	1,20	0,904	1,20	0,90	1,20
Metionina + Cistina	0,80	1,15	0,80	1,15	0,80	1,15	0,80	1,15
Treonina (%)	0,72	0,74	0,74	0,75	0,76	0,80	0,78	0,86
Triptófano (%)	0,201	0,3	0,201	0,285	0,20	0,284	0,20	0,285
Almidón (%)	24.1	45,65	24	45,	24	44.65	24.00	44,65
Vitamina A (UI/kg)	24480	26000	24480	26000	24480	26000	24480	26000
Vitamina D (UI/kg)	1690	3380	1690	3380	1690	3380	1690	3380

RT = Ración total, B = Alimento balanceado
Fuente: Elaboración propia

Se formularon y prepararon cuatro raciones experimentales con diferentes niveles de inclusión del Alimento balanceado Proteico de Subproducto Avícola (0%, 3%, 5%, 7%) en el alimento balanceado.

Evaluación del comportamiento alimenticio.

Los cuyes recibieron las raciones experimentales por un periodo de 35 días. La cantidad de alimentos suministrados fue calculada en base al peso de los animales y fue actualizado semanalmente.

En las mañanas, antes de ofrecer nuevo alimento a los animales, se procedió a pesar el alimento sobrante, haciendo uso de la balanza digital. Igualmente el alimento suministrado fue pesado y los datos fueron registrados en las fichas. El consumo de alimento se calculó por diferencia entre alimento ofrecido y rechazado diariamente.

La identificación de los animales se efectuó usando aretes de plástico, previamente numerados. El control de peso de los animales se efectuó a través de una balanza al inicio y cada 7 días del experimento. Los animales estuvieron en ayunas y el peso se registró a la misma hora (7.00 am). El incremento de peso en los animales fue estimado por la diferencia entre el peso inicial y el peso final en cada semana

La conversión alimenticia se estimó mediante la relación consumo de alimento (kg)/Incremento de peso (kg). El Mérito económico se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Costo alimentación/kg de ganancia} = \frac{\text{Costo total de alimentación (S/.)}}{\text{Ganancia total (kg)}}$$

b) Recopilación de la información

- En el campo

La información fue tomada directamente con la evaluación de los cuyes experimentales. Asimismo, se tomó el precio de mercado de los alimentos usados.

- 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.

3.2.4 Variables de respuesta

a. **Variable Independiente.**

- Raciones experimentales.
- Sexo

b. **Variables Dependientes**

- Consumo de alimento materia seca.
- Ganancia diaria de peso.
- Conversión alimenticia
- Mérito económico

c. **Cuadro de Observaciones a Registrarse.**

- Ficha de Registro de Consumo.
- Ficha de Registro Clínico.

3.3 Evaluación estadística

3.3.1 Unidades experimentales

Se utilizaron 64 cuyes los cuales fueron divididos en 4 grupos de machos y 4 grupos de hembras, cada uno constituidos por 8 animales que fueron considerados como unidades experimentales

3.3.2 Análisis estadísticos

Se utilizó un análisis de varianza con un diseño bloque completamente al azar de 4 tratamientos y 8 repeticiones, el modelo ha utilizar fue:

$$\bar{Y}_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Incremento de pesos el i-ésimo tratamiento influenciado por el j-ésimo bloque.

μ = Media general

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

e_{ij} = Error experimental distribuido uniformemente

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



IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos

En el cuadro N° 1 se muestran los consumos diarios promedios de alimentos por los cuyes de ambos sexos, con los diferentes tratamientos experimentales.

Cuadro N° 1

Consumo de alimentos frescos y de materia seca con las cuatro raciones experimentales y para ambos sexos.

Tratamientos	Sexos	Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
		Alfalfa verde	Balanceado	Materia seca
T1 (testigo)	Machos	155,2	41,8	76,4
	Hembras	148,8	38,0	71,4
	Promedio	152,0	39,9	73,9^a
T2 (3% CPSA)	Machos	132,0	32,6	62,3
	Hembras	165,5	43,6	80,6
	Promedio	148,8	38,1	71,5^a
T3 (5% CPSA)	Machos	136,0	33,9	64,5
	Hembras	145,2	35,9	68,6
	Promedio	140,6	34,9	66,6^a
T4 (7% CPSA)	Machos	127,2	31,0	59,7
	Hembras	147,8	38,7	71,7
	Promedio	137,5	34,8	65,7^a

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente. ($p < 0.05$).

En promedio, los consumos de alfalfa variaron de 137.5 a 152.0 y los consumos de balanceados de 34.8 a 39.9. Como se puede apreciar el consumo disminuye en la medida que se usa un mayor nivel de alimento balanceado proteico de subproductos avícolas (CPSA).

La misma tendencia se aprecia en el consumo de materia seca, el cual va desde 65.7 hasta 73.9 gramos diarios por cuy. Los cuyes del tratamiento T2 (con 3% de CPSA) consumieron 3.24% menos con relación al tratamiento testigo. Los cuyes de los tratamientos T3 y T4, consumieron 9.9 y 11% menos que el tratamiento testigo.

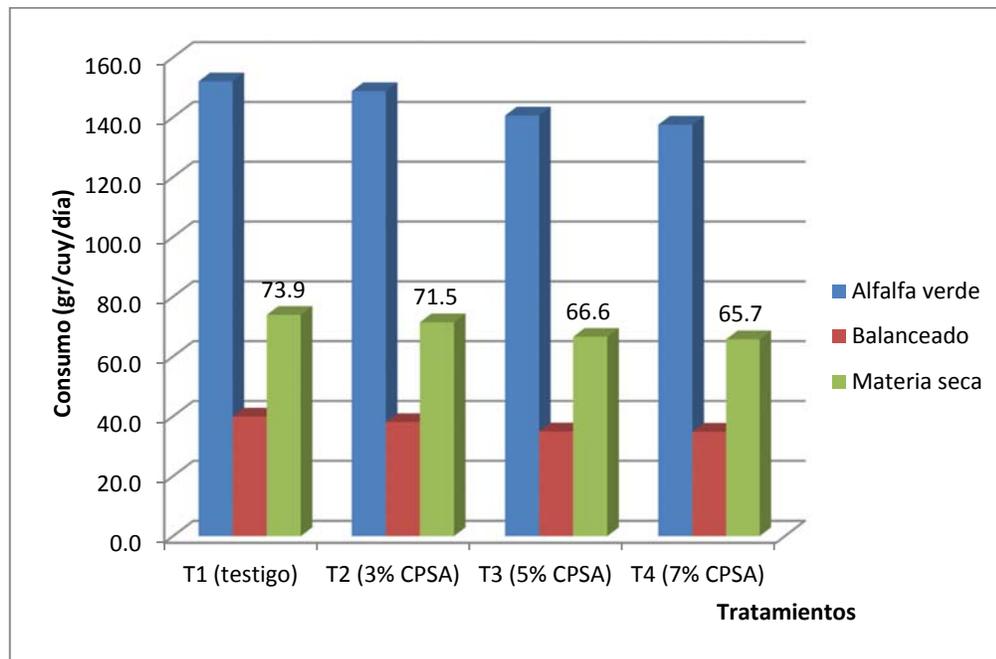
Estadísticamente estas diferencias no fueron significativas, sin embargo la tendencia es clara. El uso del CPSA, en los niveles evaluados, determina un menor consumo en relación a una ración tradicional que no lo lleva. Siendo mayor el efecto en niveles de 5 y 7% de CPSA.

En la gráfica N° 1 se aprecia el comportamiento de los consumos promedios de alfalfa fresca, balanceados y de materia seca de los cuyes, sin considerar el sexo. Se aprecia claramente la tendencia indicada líneas arriba.

Como se aprecia en la tabla N° 11 del capítulo de materiales y métodos, las raciones fueron planteadas para que fueran iguales nutritivamente, aspecto que fue corroborado con el análisis realizado a las raciones por el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la UCSM (ver anexo). Asimismo, el insumo experimental (CPSA) fue evaluado microbiológicamente en el laboratorio BHIOs, habiéndose encontrado adecuado para consumo animal (ver anexo).

Gráfica N° 1

Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca de los cuyes alimentados con las cuatro raciones experimentales



De tal manera que las diferencias de consumo, aunque no significativas, puede deberse a que este alimento determina una menor palatabilidad en las raciones. Se ha reportado que los herbívoros, incluido el cuy, tienen rechazo a los alimentos proteicos de origen animal, especialmente si son de regular a baja calidad (Obando, 2010).

Hidalgo y Montes (1995) señalan consumos de hasta 30 gramos de balanceados como complemento a los forrajes proporcionados a los cuyes. Asimismo, Aliaga (1996) afirma que los cuyes destetados hasta la cuarta semana de edad consumen de 10 a 14 g de balanceados y de la 5ta a la 13ra semana de edad el consumo se eleva hasta 28 g por

animal. Los consumos de balanceados encontrados en el presente experimento se enmarcan en los valores encontrados tanto por Hidalgo y Montes como por Aliaga.

Ordoñez (1997) para raciones de baja y alta densidad nutricional encontró consumos de 39.1 gr/día y de 29.9 gr/día, respectivamente. Rivas (1995) reportó consumos de materia seca desde 44.07 hasta 50.6 gramos al usar raciones en base a chala de maíz más un suplemento balanceado en diferentes proporciones. Mientras que Cerna (1997) publicó consumos de materia seca bastante similares (entre 46.9 hasta 51.3 gramos) al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecería deshidratado. En ambos casos los reportes son bastante inferiores a los de este experimento, probablemente a la mayor edad de los cuyes usados en el mismo.

Álvarez (1999) reportó consumos de materia seca de 44.4 gr en raciones ricas en energía (70% de NDT) y de 65 gramos en raciones regularmente energéticas (65% NDT). Arispe (1999) reportó consumos entre 52.9 y 63.0 gramos con raciones en base a diferentes niveles de aceite acidulado de pescado. Los mayores consumos reportados por estos autores son similares a los medidos en esta investigación.

Investigaciones realizadas en los últimos años en cuyes se han obtenido consumos de materia seca, en la etapa de crecimiento, entre 45 y 60 gramos/día/cuy (Tejada, 2009; Bonet, 2011; Riquelme, 2012;

Macedo, 2012; Castro, 2013). Estos valores son menores a los encontrados en el presente estudio, nuevamente el peso de los animales al inicio del experimento explicaría las diferencias.

Bondi (1989) afirma que el consumo voluntario de alimentos está gobernado por un control químico y por uno físico. Este último determina un cese del consumo como consecuencia de la repleción gastrointestinal del animal, al ingerir raciones bajas en energía.

Mientras que el control químico determina un cese del consumo como consecuencia de la satisfacción metabólica del animal y se da cuando los animales ingieren raciones con alta densidad nutricional. Asimismo, entre mejor balanceada este la dieta el consumo disminuye y el comportamiento productivo de los animales mejora (Obando, 1999). Si este fuera el caso, a lo mejor en las raciones en las que se incluyó CPSA hubo un ligero desbalance en los aminoácidos en relación a la ración testigo.

Najera, et al (2008) evaluaron cuatro niveles de Harina de Plumas Hidrolizadas (6%, 8%, 10%, 12%) en la alimentación de cuyes. Los investigadores no encontraron que el uso de la Harina de Plumas Hidrolizadas afecte el consumo.

Pampa (2007) evaluó el uso Harina de Plumas, Harina de Carne, Harina de Sangre, Harina de Plumas -Carne, Harina de Plumas – Sangre y Harina de Carne – Sangre en comparación a una ración con harina de pescado. Al análisis de datos no se evidenció diferencias entre los tratamientos.

Aunque en el presente estudio los consumos de alimentos tampoco variaron al análisis estadístico, tal como se encontró en los estudios de Najera y Pampa, pareciera que el uso de estos subproductos debe hacerse, si el precio lo amerita, pero en bajos niveles.

4.2 Variación del peso vivo

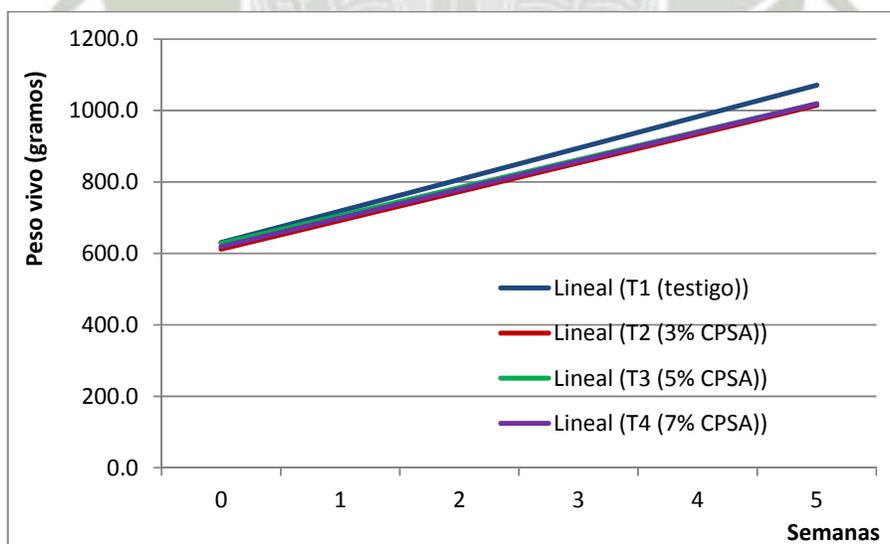
En el cuadro N° 2 y la gráfica N°2 se puede observar la variación del peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales en la etapa de crecimiento.

Como se aprecia en la gráfica N°2, los cuyes alimentados con la ración testigo tuvieron el mejor comportamiento en los pesos a lo largo del experimento. Por debajo del tratamiento testigo estuvieron el resto de tratamientos, cuyo comportamiento fue muy similar entre ellos.

Cuadro N° 2
Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones
experimentales (*Peso vivo en gramos/cuy*)

Tratamientos	Sexos	Peso inicial	7 días	14 días	21 días	28 días	Peso final
T1 (testigo)	Machos	547,6	680,2	777,6	896,8	931,8	1014,9
	Hembras	669,6	773,6	849,6	960,1	1008,3	1098,4
	Promedio	608,6	726,9	813,6	928,4	970,0	1056,6
T2 (3% CPSA)	Machos	549,4	661,2	677,9	785,9	861,1	962,9
	Hembras	658,3	769,6	816,6	943,5	1020,8	1054,5
	Promedio	603,9	715,4	747,3	864,7	940,9	1008,7
T3 (5% CPSA)	Machos	556,5	665,1	729,1	822,5	901,1	1007,8
	Hembras	671,8	789,9	824,5	913,9	972,9	1027,4
	Promedio	614,2	727,5	776,8	868,2	937,0	1017,6
T4 (7% CPSA)	Machos	552,3	661,1	723,6	824,3	897,6	974,4
	Hembras	659,2	763,9	824,8	922,9	976,9	1047,1
	Promedio	605,8	712,5	774,2	873,6	937,3	1010,8

Gráfica N° 02
Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones
experimentales



Con relación a la tendencia promedio de crecimiento de los cuyes se observa una correlación lineal entre el aumento del peso vivo y la edad de los animales. Este comportamiento ha sido observado por diversos investigadores en Arequipa (Gallegos, 1997; Arispe, 1999; Álvarez, 1999; Neira, 1999; Alanoca, 2000; Humpire, 2000; Caballero, 2001; Aguilar, 2004, Torres, 2005, Obando, 2007, Tejada, 2009, Bonet, 2011, Macedo, 2012, Castro, 2013, etc.).

4.3 Ganancia de peso vivo

En el cuadro N° 3 y gráfica N° 3 se aprecia las ganancias diarias promedio de peso vivo en los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales.

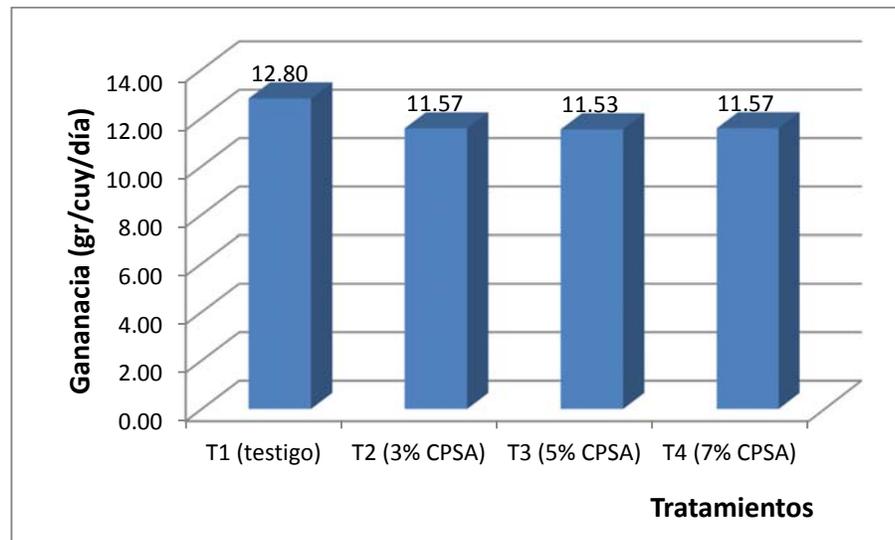
Cuadro N° 3
Ganancia de peso promedio, diario y en 35 días, promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Sexos	Ganancia total	Ganancia diaria
T1 (testigo)	Machos	467,3	13,35
	Hembras	428,8	12,25
	Promedio	448,0	12,80^a
T2 (3% CPSA)	Machos	413,4	11,81
	Hembras	396,2	11,32
	Promedio	404,8	11,57^a
T3 (5% CPSA)	Machos	451,3	12,89
	Hembras	355,6	10,16
	Promedio	403,4	11,53^a
T4 (7% CPSA)	Machos	422,1	12,06
	Hembras	387,9	11,08
	Promedio	405,0	11,57^a

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente. ($p < 0.05$).

Gráfica N° 3

Ganancia diaria de peso obtenida con las diferentes raciones experimentales



La mayor ganancia diaria de peso vivo (12.80 gr/cuy/día) corresponde para los cuyes alimentados con la ración T1 (testigo). Los tratamientos experimentales determinaron una ganancia muy similar entre ellos (11.53 a 11.57 gramos/cuy/día) pero por debajo del tratamiento testigo en aproximadamente un 10% de menor crecimiento.

A pesar que estadísticamente las diferencias encontradas no fueron significativas ($p \geq 0.05$), la tendencia es importante en contra del uso del alimento balanceado proteico de subproductos agrícolas.

El comportamiento de la ganancia de peso con los diferentes tratamientos coincide con lo observado con los consumos de alimentos.

En tal sentido, en la medida que los cuyes consumen mayor cantidad de alimento tienden a ganar más peso por día y viceversa.

Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más un balanceado con diferentes niveles energéticos y proteicos, encontrando ganancias diarias entre 12.78 y 15.4 gramos. Rivas (1995) reportó ganancias diarias de peso vivo desde 10.9 hasta 12.3 gramos al usar raciones en base a chala de maíz más un balanceado en diferentes proporciones. Asimismo, Cerna (1997) publicó ganancias diarias de peso vivo entre 14.93 hasta 16.93 gramos al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecería deshidratado.

Álvarez (2000) reportó ganancias diarias para cuyes en crecimiento de hasta 13.10 gramos con una ración con 65% de NDT y 15% de PC. Arispe (1999) reportó ganancias de hasta 13.79 gramos con raciones en base a alfalfa más un suplemento balanceado con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado Neira (1999) encontró ganancias diarias de hasta 13.67 gramos con raciones en base a forrajes más suplementos balanceados.

Alanoca (2000), evaluando residuos de galletas y fideos, encontró ganancias de hasta de 14.70 gramos. Tejada (2000), estudiando la factibilidad de uso de suero de leche, reportó ganancias de hasta 16.25

gramos. Caballero (2001), estudiando el uso de gallinaza en cuyes, determinó ganancias diarias de hasta 14.50 gramos.

Últimas investigaciones recientes en Arequipa se han obtenido ganancias diarias de peso vivo en cuyes en la etapa de crecimiento entre 12 y 17 gramos/día/cuy, dependiendo de la zona de evaluación, el sexo del cuy y la concentración de nutrientes (Tejada, 2009; Bonet, 2011; Riquelme, 2012; Macedo, 2012; Castro, 2013).

Comparativamente con los resultados de todas estas investigaciones, se puede afirmar que las ganancias logradas en esta investigación son buenas y, por lo tanto, se puede concluir que si es posible el uso del CPSA.

Ahora, tratando específicamente los resultados observados con el uso del CPSA, se podría argumentar lo siguiente:

La calidad de la harina de plumas, dependerá en gran parte de la eficiencia del proceso de hidrólisis. La harina insuficientemente cocida contiene todavía plumas crudas indigestibles, mientras que el exceso de cocción reduce la digestibilidad y hace que el rendimiento de proteína bruta sea inferior (Pokniak, 1996). Al respecto, es posible que la harina de pluma utilizada no tuviera la digestibilidad esperada y por lo tanto, a pesar de que las raciones tuvieran el mismo nivel de proteína, su aprovechamiento no fue el mismo.

Najera, et al (2008) evaluaron cuatro niveles de Harina de Plumas Hidrolizadas (6%, 8%, 10%, 12%) en la alimentación de cuyes. Los investigadores encontraron que con el uso del 10% de harina de plumas en el balanceado lograron la mejor ganancia de peso.

Pampa (2007) evaluó el uso de harina de plumas, harina de sangre y harina de carne en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. La autora no encontró diferencias significativas en la ganancia de peso con el uso de las tres harinas de pollos, usadas tanto solas como mezcladas. Concluye que es factible el uso de tres tipos de harinas proteicas de subproductos avícolas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento.

El CPSA usado en este experimento, contiene una combinación de harina de plumas, harina de carne y harina de sangre. Sin embargo, los resultados de la presente investigación demuestran menores ganancias en los cuyes, aunque no significativas, con el uso de esta mezcla.

4.4 Eficiencia alimenticia

En el cuadro N° 4 y gráfica N°4 se aprecia las eficiencias alimenticias promedio obtenidas con los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales, a través de los indicadores conversión alimenticia y eficiencia de uso de los alimentos.

Al comparar los sexos, las mejores conversiones alimenticias fueron para los machos, aunque es de resaltar la poca diferencia que existe entre ambos sexos con el uso del tratamiento T1.

Analizando el promedio de ambos sexos, se encontró conversiones muy similares para los tratamientos T1, T3 y T4, con 5.78, 5.88 y 5.71, respectivamente. Con la peor conversión alimenticia está el tratamiento T2 (con 6.20). Sin embargo, estadísticamente las diferencias halladas no fueron significativas ($p \geq 0.05$).

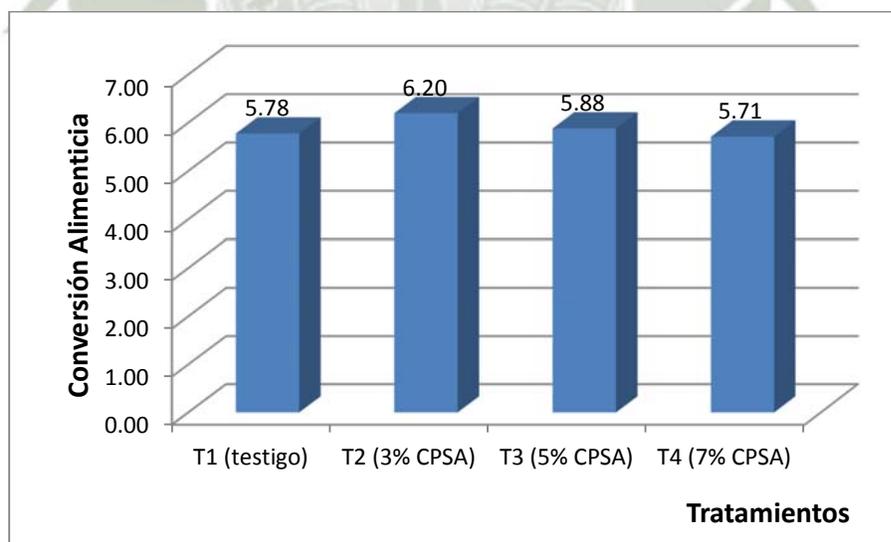
La conversión alimenticia relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso vivo. De manera que a menores consumos de alimentos y a mayores ganancias de peso vivo se obtendrá menores y, por tanto, mejores conversiones alimenticias. A pesar de no haber logrado las mejores ganancias los tratamientos que incluían CP5A, lograron conversiones alimenticias similares al tratamiento testigo. La explicación está en el menor consumo de alimentos.

Cuadro N° 4
Eficiencia Alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Sexos	Conversión Alimenticia	Eficiencia Alimenticia
T1 (testigo)	Machos	5,73	0,17
	Hembras	5,83	0,17
	Promedio	5,78^a	0,17
T2 (3% CPSA)	Machos	5,28	0,19
	Hembras	7,12	0,14
	Promedio	6,20^a	0,17
T3 (5% CPSA)	Machos	5,01	0,20
	Hembras	6,76	0,15
	Promedio	5,88^a	0,17
T4 (7% CPSA)	Machos	4,95	0,20
	Hembras	6,47	0,15
	Promedio	5,71^a	0,18

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente. ($p < 0.05$).

Gráfica N° 4
Conversión alimenticia promedio con las tres raciones experimentales



Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más un balanceado con diferentes niveles energéticos y proteicos, encontrando conversiones alimenticias entre 2,85 y 4,0. Rivas (1995) reportó conversiones alimenticias desde 3.81 hasta 4.12 al usar raciones en base a chala de maíz más un suplemento balanceado en diferentes proporciones. Asimismo, Cerna (1997) publicó conversiones alimenticias bastante similares (entre 3.03 y 3.26) al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecería deshidratada. Estas conversiones son mejores a las encontradas en la presente investigación.

En investigaciones realizadas en Arequipa se han publicado conversiones alimenticias variables, que van entre 3.3 y 6 dependiendo de la zona de evaluación, el sexo del cuy y la concentración de nutrientes, el tipo de alimento evaluado, la genética y edad de los animales, etc. (Álvarez, 1999; Neira, 1999; Arispe, 1999; Alanoca, 2000; Humpire, 2000; Caballero, 2001; Aguilar, 2004; Torres, 2005; Obando, 2007; Tejada, 2009; Bonet, 2011; Riquelme, 2012; Macedo, 2012; Castro, 2013). Las conversiones alimenticias obtenidas en la presente investigación se encuentran en el límite superior, probablemente por la edad mayor de los cuyes.

Najera, et al (2008) evaluaron cuatro niveles de Harina de Plumas Hidrolizadas (6%, 8%, 10%, 12%) en la alimentación de cuyes. Para la variable conversión alimenticia el tratamiento con 10% de plumas presenta la mejor conversión a los 15 días con un valor de 1.08 y para los períodos 30 a 70 días el tratamiento Testigo. Para el resto de tratamientos existe poca variabilidad estadística y buenas conversiones.

Pampa (2007) evaluó el uso de tres tipos de harinas proteicas de subproductos avícolas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento, encontró conversiones alimenticias entre 3.77 y 4.48, cuyos promedios fueron iguales al análisis estadístico.

4.5 Mérito económico

En el cuadro N° 5 y gráfica N° 5 se muestran los méritos económicos logrados con los diferentes tratamientos, medido a través de los costos totales de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo. Los tratamientos T1 (testigo) y T3 y T4 (con 5 y 7.5% de CPSA) tuvieron los menores costos, los cuales fueron muy similares. Se observa un mayor costo para el tratamiento T2 (con 3% de CPSA).

Estadísticamente las diferencias encontradas no fueron significativas ($p \geq 0.05$), y por lo tanto, en base a esta variable, es factible el uso de CPSA en la alimentación de cuyes.

Cuadro N° 5

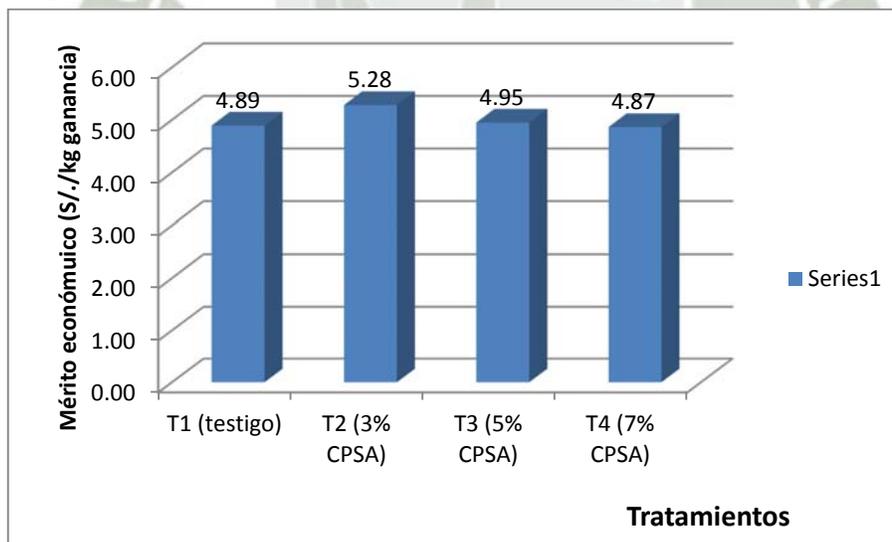
Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Sexos	Costo Alimento	Mérito económico
T1 (testigo)	Machos	2,26	4,88
	Hembras	2,08	4,91
	Promedio	2,17	4,89^a
T2 (3% CPSA)	Machos	1,80	4,46
	Hembras	2,37	6,11
	Promedio	2,08	5,28^a
T3 (5% CPSA)	Machos	1,88	4,16
	Hembras	2,00	5,74
	Promedio	1,94	4,95^a
T4 (7% CPSA)	Machos	1,74	4,16
	Hembras	2,13	5,57
	Promedio	1,93	4,87^a

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente. ($p < 0.05$).

Gráfica N° 5

Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los tres tratamientos experimentales



En investigaciones realizadas en Arequipa se han obtenido costos de alimentación por kilo de ganancia, entre 3.6 y 4.8, dependiendo de la zona de evaluación, el sexo del cuy y la concentración de nutrientes (Tejada, 2009; Bonet, 2011; Riquelme, 2012; Macedo, 2012;). Los costos registrados en la presente investigación están dentro del rango de valores publicados.



V CONCLUSIONES

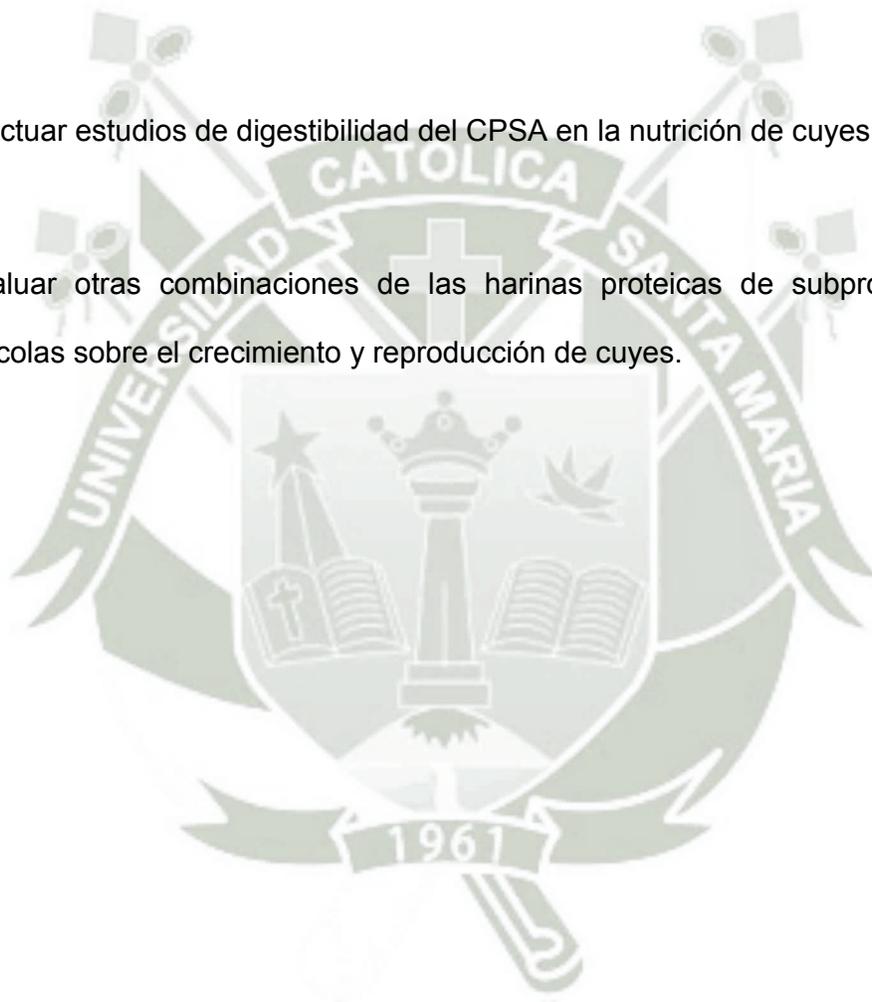
Los resultados obtenidos, utilizando el alimento balanceado proteico de subproducto avícola (CPSA) sobre la performance de cuyes en crecimiento, llevan a las siguientes conclusiones:

1. El consumo promedio diario de materia seca fue de 73.9, 71.5, 66.6, y 65.7 gramos/ cuy con los tratamientos T1 (testigo), T2 (con 3% de CPSA en el balanceado), T3 (con 5% de CPSA en el balanceado) y T4 (con 7% de CPSA en el balanceado), respectivamente. Estadísticamente estas diferencias no fueron significativas ($p \geq 0.05$)
2. Las ganancias promedio diarias por cuy fueron de 12.80 ± 0.90 , 11.57 ± 1.10 , 11.53 ± 1.59 y 11.57 ± 0.94 gramos para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Estadísticamente estas diferencias no fueron significativas ($p \geq 0.05$).
3. Las conversiones alimenticias fueron de 5.78 ± 0.42 , 6.20 ± 0.57 , 5.88 ± 0.92 y 5.71 ± 0.47 para los tratamientos T1, T2, T3, y T4, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$).
4. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.89 ± 0.35 , 5.28 ± 0.50 , 4.95 ± 0.87 , y 4.87 ± 0.41 soles para los tratamientos T1, T2, T3, y T4, respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas estadísticamente ($p \geq 0.05$).

VI RECOMENDACIONES

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

1. Usar CPSA hasta en niveles de 7% del balanceado de cuyes en crecimiento.
2. Efectuar estudios de digestibilidad del CPSA en la nutrición de cuyes.
3. Evaluar otras combinaciones de las harinas proteicas de subproductos avícolas sobre el crecimiento y reproducción de cuyes.



VII BIBLIOGRAFIA

1. ALIAGA, R.L. Y LOPEZ, VE. 1989. Estudio sobre la situación actual de la crianza de cuyes en la región interandina del Ecuador. Informe JUNAC y PNUD.
2. ALIAGA, Luis. 1996. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú
Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
3. AGUILAR, Herbert. 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. 2004.
4. ALANOCA, Juan Carlos. 2000. Uso de dos niveles de residuos de fideos y de dos niveles de residuos de galletas en la alimentación de cuyes en crecimiento en la irrigación Majes - Arequipa. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
5. AMERICAN MEAT INSTITUTE FOUNDATION. 1960. The science of meat and meat products. New York, Reinhold.
Descargado:<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/es/Data/325.HTM> [2012, 27octubre]
6. ARISPE, Tatiana. 1999. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
7. ARROYO, Oscar. Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú. 1986.
8. BARBER, R.S. et al. 1965. Plumaz Hidrolizadas de Aves de Corral Reference 42 Anim. Prod., 7(1):103.
Descargado:<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/es/refs/42.HTM> [2012, 15 julio]

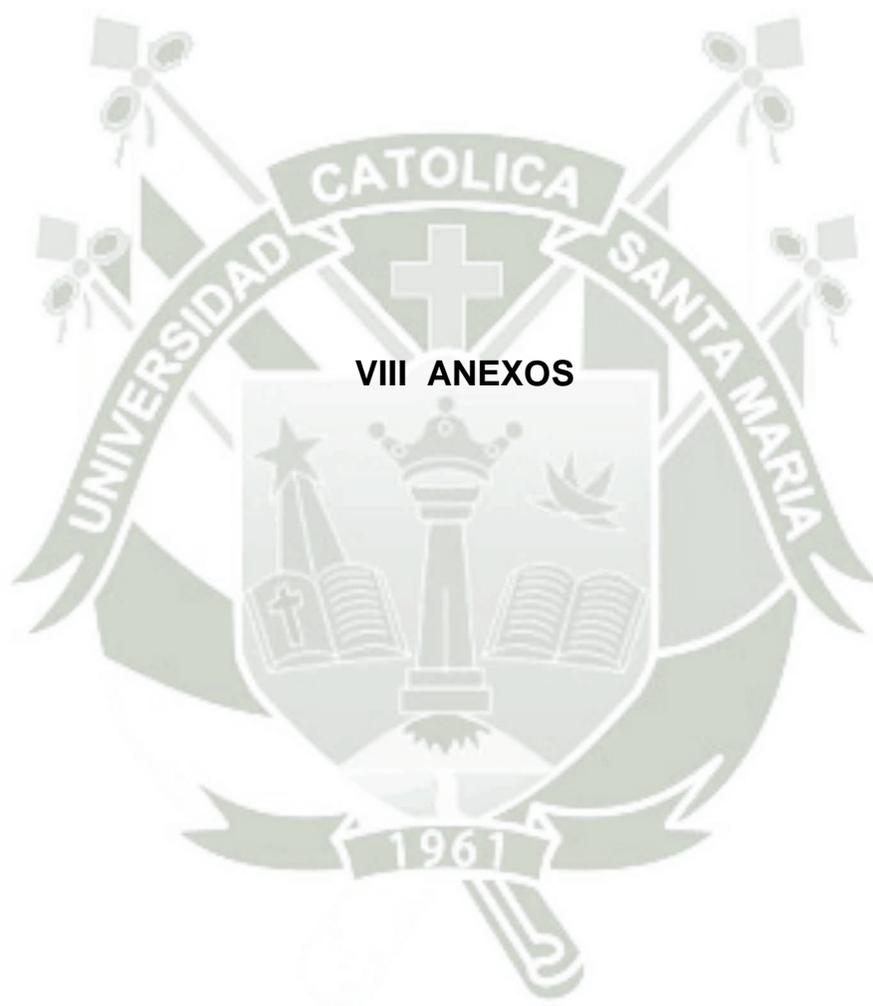
9. BAUZA, R.; Bratschi, C.; Gonzalez, A.; Hirigoyen, A.; Scaglia, L.; Sierra, F. et al. 2004. Evaluación de la inclusión de dos tipos de hidrolizado de plumas en dietas de cerdos en engorde
10. BONDI Aron. 1989. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
11. BONET, C. 2011. Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 2011. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
12. CABALLERO, Ofelia. 2001. Evaluación de dos niveles de gallinaza con melaza y dos sin ensilar en el Comportamiento Productivo de Cuyes en Crecimiento; Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
13. CABRERA, A. 1953. Los roedores argentinos de la familia Cavidae. Publicación 6:48-56. Universidad de Buenos Aires.
14. CASTRO, claudia. 2013. Caracterización del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*), en crecimiento y en reproducción, alimentados con raciones de alta densidad nutricional en la granja de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa – 2013. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
15. CASTRO, B.R.A., Chirinos, P. y Blanco, Z. 1991. Uso de afrechillo en el engorde de cuyes con restricción de forraje. XIV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasco, Perú.
16. CASTRO H. 2002, Formulación de dietas balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes. Tesis de Ing. Agroindustrial, Universidad Técnica del Norte, Ibarra- Ecuador. 108pp
17. CERNA, C. 1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.
18. CHAUCA, F.L., Quijandria, S.B., Saravia, D.J., y Muscari, G.J. 1984. Evaluación de la tasa de crecimiento tamaño de camada y conversión

- alimenticia de cuatro líneas de cuyes. VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.
19. CHAUCA, F.L. 1993. Fisiología y medio ambiente. I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes, Cajamarca. Perú, INIA-EELM-EEBI.
20. CHAUCA L. 1997. Producción de Cuyes. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138.
Descargado:http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s08.htm#P6304_225034 [2012, 28 noviembre]
21. 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. 1998.
22. CAYCEDO, V.A. 1992. Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.
23. DE VUYST, A. et al. 1964. Agricultura, Louvain, 12:141.
Descargado:<http://www.fao.org/livestock/agap/frg/afri/espanol/document/tfeed8/Data/12.HTM> [2012, 15 julio]
24. FEDNA. 2010. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Tablas de composición de alimentos. España.
25. GÓMEZ, B.C. Y VERGARA, V. 1993. Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50, INIA-EELM-EEBI.
26. GOMEZ, C. 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
27. HIDALGO, Víctor. y MONTES, Teresa. 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp. 1995
28. HUMPIRE, Enrique 2000. Efecto del uso de cuatro niveles de Harina de Zanahoria sobre el comportamiento Productivo de cuyes en crecimiento en la Irrigación de la Cano", Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.

29. INIA-CIID. 1995. Investigaciones en cuyes. Informe Técnico N° 6 94. 197 págs.
30. MACEDO, E. 2012. Efecto de la suplementación de levaduras activas y de levaduras inactivas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Arequipa 2012. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
31. MERCADO, E.L., ZALDÍVAR, A.M. Y BRICEÑO, P.A. 1974. Tres niveles de proteína y dos de energía en raciones para caves en crecimiento. II CONIAP, págs. 156-157 Lima, Perú.
32. MORENO Ángel. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.
33. NAJERA, L. Y SOLARTE, J. 2008. Evaluación de cuatro niveles de harina de pluma hidrolizada en la formulación de raciones para cuyes. Tesis de la Universidad Técnica del Norte. Ecuador.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/267>.
34. NEIRA, M. 1999. Uso de cinco niveles de silaje de maíz forrajero en la alimentación de cuyes destetados (*Caviaporcellus*) en la Irrigación Yuramayo. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú.
35. NUTRIENT REQUIREMENTS OF LABORATORY ANIMALS. 1990. Universidad de Nariño, Pasto. Colombia.
36. OBANDO, Alexander. 1999. Nutrición Animal. Escuela de Post grado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
37. OBANDO, Alexander. 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
38. 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

39. PAMPA A. 2007. Efecto del Uso de Tres Tipos de Harinas Proteicas de Subproductos Avícolas en el Comportamiento Productivo de Cuyes en Crecimiento. Tesis de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa
40. PERALTILLA Jonathan. 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.
41. POKNIAK J.MV; SEGAL D,MV; GONZALES N,MV. 1996. Evaluación Química y Contenido de Energía Metabolizable Aparente de la Harina de Subproducto de Matadero de Aves. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Universidad de Chile.
42. PULGAR VIDAL, J. 1952. El curí o cuy. Ministerio de Agricultura, Bogotá, Colombia.
Descargado:http://habitatdelcuy.blogspot.com/2011_04_01_archive.html
[2012, 28 octubre]
43. QUILICI, R. 1967. Plumas Hidrolizadas de Aves de Corral. Reference 401 Riv. Zootec., 40:98.
Descargo:<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/es/refs/401.HTM>
[2012, 15 julio]
44. 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.
45. 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, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, 2012. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú.
46. SARAVIA, J. 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima. 1994.

47. TORRES, O. 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
48. TEJADA J. 2009. Efecto de la Adición de *Saccharomyces cerevisiae* en Raciones con y sin Pelletización sobre el Desempeño Productivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) en Crecimiento, Arequipa 2009. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú
49. TORRES, M. 2005. Evaluación del heno de alfalfa y la broza de fréjol en la alimentación de cuyes en crecimiento en la irrigación La Joya, distrito de la Joya y departamento de Arequipa”. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica Santa María. Arequipa –Perú
50. VALLADARES J. 2008. Evaluación de cuatro niveles de proteína en raciones para cuyes (*Caviaporcellus*) 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
51. VERGARA Victor. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
52. WAGNER, J.E. Y MANNING, P.J. 1976. The biology of the guinea pig págs. 79-98. Londres, Academic Press.
53. WALDROUP, P.W. 1970. Plumas Hidrolizadas de Aves de Corral. Reference 498 Poultry Sci., 49:1259. Descargado: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/es/refs/498.htm> [2012, 15 julio]
54. ZALDÍVAR, A.M. 1976. Crianza de cuyes y generalidades. I Curso nacional de cuyes, Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. 23 págs.
55. ZUÑIGA, B. 1995. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha. Cuzco-Perú



ANEXO 1

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con ocho
cuyes machos

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	853,0	246,4	0,0	7,5	853,0	238,9
2	8	895,7	258,7	0,0	0,0	895,7	258,7
3	8	940,5	271,6	0,0	44,0	940,5	227,6
4	8	940,5	271,6	0,0	28,5	940,5	243,1
5	8	893,5	258,0	0,0	0,0	893,5	258,0
6	8	938,2	270,9	0,0	0,0	938,2	270,9
7	8	985,1	284,5	52,0	1,0	933,1	283,5
8	8	1061,3	306,6	0,0	1,0	1061,3	305,6
9	8	1114,4	321,9	0,0	0,0	1114,4	321,9
10	8	1170,1	338,0	0,0	36,0	1170,1	302,0
11	8	1170,1	338,0	0,0	0,0	1170,1	338,0
12	8	1290,0	372,0	0,0	18,0	1290,0	354,0
13	8	1290,0	372,0	0,0	2,0	1290,0	370,0
14	8	1290,0	372,0	0,0	6,5	1290,0	365,5
15	8	1211,7	350,1	0,0	8,5	1211,7	341,6
16	8	1272,3	367,6	0,0	15,0	1272,3	352,6
17	8	1272,3	367,6	0,0	0,0	1272,3	367,6
18	8	1272,3	367,6	0,0	2,0	1272,3	365,6
19	8	1272,3	367,6	0,0	0,0	1272,3	367,6
20	8	1335,9	386,0	0,0	0,0	1335,9	386,0
21	8	1402,7	405,3	0,0	26,0	1402,7	379,3
22	8	1397,7	403,8	0,0	4,0	1397,7	399,8
23	8	1467,6	424,0	0,0	155,0	1467,6	269,0
24	8	1467,6	424,0	0,0	48,0	1467,6	376,0
25	8	1467,6	424,0	0,0	40,0	1467,6	384,0
26	8	1394,2	402,8	80,0	331,0	1314,2	71,8
27	8	1254,8	362,5	0,0	55,0	1254,8	307,5
28	8	1192,1	344,4	0,0	0,0	1192,1	344,4
29	8	1440,6	416,2	0,0	8,0	1440,6	408,2
30	8	1368,6	395,4	0,0	0,0	1368,6	395,4
31	8	1368,6	395,4	0,0	43,0	1368,6	352,4
32	8	1368,6	395,4	0,0	0,0	1368,6	395,4
33	8	1437,0	415,2	0,0	0,0	1437,0	415,2
34	8	1508,9	436,0	0,0	0,0	1508,9	436,0
35	8	1584,3	457,8	0,0	0,0	1584,3	457,8

ANEXO 2

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes machos

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	852,8	246,4	0,0	49,5	852,8	196,9
2	8	810,2	234,1	0,0	0,0	810,2	234,1
3	8	850,7	245,8	0,0	113,0	850,7	132,8
4	8	850,7	245,8	0,0	34,0	850,7	211,8
5	8	808,2	233,5	0,0	0,0	808,2	233,5
6	8	848,6	245,2	0,0	1,0	848,6	244,2
7	8	891,0	257,5	0,0	0,0	891,0	257,5
8	8	1025,1	296,1	0,0	2,0	1025,1	294,1
9	8	1076,4	310,9	0,0	205,5	1076,4	105,4
10	8	1130,2	326,4	0,0	204,0	1130,2	122,4
11	8	1130,2	326,4	0,0	280,0	1130,2	46,4
12	8	565,7	163,4	0,0	80,0	565,7	83,4
13	8	565,7	163,4	0,0	68,5	565,7	94,9
14	8	537,4	155,2	0,0	19,5	537,4	135,7
15	8	1048,2	302,8	0,0	50,0	1048,2	252,8
16	8	995,8	287,7	0,0	45,0	995,8	242,7
17	8	995,8	287,7	0,0	0,0	995,8	287,7
18	8	995,8	287,7	0,0	49,0	995,8	238,7
19	8	995,8	287,7	0,0	0,0	995,8	287,7
20	8	1045,6	302,1	0,0	9,0	1045,6	293,1
21	8	1097,9	317,2	0,0	20,0	1097,9	297,2
22	8	1203,9	347,8	0,0	17,0	1203,9	330,8
23	8	1203,9	347,8	0,0	56,0	1203,9	291,8
24	8	1203,9	347,8	0,0	55,0	1203,9	292,8
25	8	1203,9	347,8	0,0	56,0	1203,9	291,8
26	8	1143,7	330,4	0,0	31,0	1143,7	299,4
27	8	1143,7	330,4	0,0	2,0	1143,7	328,4
28	8	1143,7	330,4	0,0	0,0	1143,7	330,4
29	8	1322,2	382,0	0,0	14,0	1322,2	368,0
30	8	1322,2	382,0	0,0	28,0	1322,2	354,0
31	8	1322,2	382,0	0,0	29,0	1322,2	353,0
32	8	1322,2	382,0	0,0	0,0	1322,2	382,0
33	8	1388,3	401,1	0,0	0,0	1388,3	401,1
34	8	1457,7	421,2	0,0	36,0	1457,7	385,2
35	8	1457,7	421,2	0,0	0,0	1457,7	421,2

ANEXO 3

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (5% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes machos

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	856,1	247,3	0,0	16,5	856,1	230,8
2	8	898,9	259,7	0,0	0,0	898,9	259,7
3	8	943,8	272,7	0,0	22,0	943,8	250,7
4	8	943,8	272,7	0,0	54,0	943,8	218,7
5	8	896,6	259,1	0,0	0,0	896,6	259,1
6	8	941,4	272,1	0,0	19,5	941,4	252,6
7	8	988,5	285,7	0,0	100,0	988,5	185,7
8	8	1015,1	293,3	0,0	127,0	1015,1	166,3
9	8	964,3	278,6	0,0	113,0	964,3	165,6
10	8	916,1	264,7	0,0	135,5	916,1	129,2
11	8	916,1	264,7	0,0	100,0	916,1	164,7
12	8	870,3	251,5	0,0	38,5	870,3	213,0
13	8	870,3	251,5	0,0	3,0	870,3	248,5
14	8	870,3	251,5	0,0	19,0	870,3	232,5
15	8	1092,7	315,7	0,0	61,0	1092,7	254,7
16	8	1038,1	299,9	0,0	44,5	1038,1	255,4
17	8	1038,1	299,9	0,0	0,0	1038,1	299,9
18	8	1038,1	299,9	0,0	50,0	1038,1	249,9
19	8	1038,1	299,9	0,0	43,0	1038,1	256,9
20	8	986,2	284,9	0,0	4,0	986,2	280,9
21	8	1035,5	299,1	0,0	10,0	1035,5	289,1
22	8	1241,9	358,8	0,0	21,0	1241,9	337,8
23	8	1241,9	358,8	0,0	65,0	1241,9	293,8
24	8	1241,9	358,8	0,0	62,0	1241,9	296,8
25	8	1241,9	358,8	0,0	63,0	1241,9	295,8
26	8	1179,8	340,9	0,0	54,0	1179,8	286,9
27	8	1120,8	323,9	0,0	27,0	1120,8	296,9
28	8	1120,8	323,9	0,0	24,0	1120,8	299,9
29	8	1374,4	397,0	0,0	54,0	1374,4	343,0
30	8	1305,7	377,2	0,0	35,0	1305,7	342,2
31	8	1305,7	377,2	0,0	36,0	1305,7	341,2
32	8	1305,7	377,2	0,0	0,0	1305,7	377,2
33	8	1371,0	396,1	0,0	0,0	1371,0	396,1
34	8	1439,6	416,9	0,0	68,0	1439,6	348,9
35	8	1439,6	416,9	0,0	37,0	1439,6	379,9

ANEXO 4

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes machos

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	852,7	246,3	0,0	72,0	852,7	174,3
2	8	810,1	234,0	0,0	0,0	810,1	234,0
3	8	850,6	245,7	0,0	149,5	850,6	96,2
4	8	850,6	245,7	0,0	80,0	850,6	165,7
5	8	808,1	233,4	0,0	0,0	808,1	233,4
6	8	848,5	245,1	0,0	10,5	848,5	234,6
7	8	890,9	257,4	0,0	83,5	890,9	173,9
8	8	1027,6	296,9	0,0	94,0	1027,6	202,9
9	8	976,2	282,1	0,0	179,0	976,2	103,1
10	8	927,4	268,0	0,0	105,0	927,4	163,0
11	8	927,4	268,0	0,0	127,0	927,4	141,0
12	8	826,1	238,6	0,0	56,0	826,1	182,6
13	8	826,1	238,6	0,0	58,0	826,1	180,6
14	8	826,1	238,6	0,0	59,5	826,1	179,1
15	8	1001,9	289,4	0,0	39,5	1001,9	249,9
16	8	951,8	274,9	0,0	32,5	951,8	242,4
17	8	951,8	274,9	0,0	0,0	951,8	274,9
18	8	951,8	274,9	0,0	80,0	951,8	194,9
19	8	951,8	274,9	0,0	23,0	951,8	251,9
20	8	951,8	274,9	0,0	5,0	951,8	269,9
21	8	999,4	288,6	0,0	39,0	999,4	249,6
22	8	1141,3	329,7	0,0	38,0	1141,3	291,7
23	8	1084,2	313,2	0,0	72,0	1084,2	241,2
24	8	1084,2	313,2	0,0	75,0	1084,2	238,2
25	8	1084,2	313,2	0,0	58,0	1084,2	255,2
26	8	1030,0	297,5	0,0	23,0	1030,0	274,5
27	8	1030,0	297,5	0,0	2,0	1030,0	295,5
28	8	1081,5	312,4	0,0	1,0	1081,5	311,4
29	8	1242,8	359,0	0,0	10,0	1242,8	349,0
30	8	1242,8	359,0	0,0	29,0	1242,8	330,0
31	8	1242,8	359,0	0,0	0,0	1242,8	359,0
32	8	1242,8	359,0	0,0	0,0	1242,8	359,0
33	8	1304,9	377,0	0,0	0,0	1304,9	377,0
34	8	1370,1	395,9	0,0	0,0	1370,1	395,9
35	8	1438,6	415,7	0,0	0,0	1438,6	415,7

ANEXO 5

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con seis
ocho hembras

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	1033,8	298,7	0,0	128,5	1033,8	170,2
2	8	982,1	283,8	0,0	0,0	982,1	283,8
3	8	1031,2	298,0	0,0	36,5	1031,2	261,5
4	8	1031,2	298,0	0,0	107,0	1031,2	191,0
5	8	979,6	283,1	0,0	0,0	979,6	283,1
6	8	1028,6	297,3	0,0	4,0	1028,6	293,3
7	8	1080,0	312,2	62,5	121,0	1017,5	191,2
8	8	1201,3	347,0	0,0	153,0	1201,3	194,0
9	8	1141,2	329,7	0,0	112,5	1141,2	217,2
10	8	1084,1	313,2	0,0	72,0	1084,1	241,2
11	8	1084,1	313,2	0,0	60,0	1084,1	253,2
12	8	1029,9	297,5	0,0	20,0	1029,9	277,5
13	8	1029,9	297,5	0,0	3,0	1029,9	294,5
14	8	1029,9	297,5	0,0	3,0	1029,9	294,5
15	8	1319,8	381,3	0,0	32,5	1319,8	348,8
16	8	1176,4	339,8	0,0	25,5	1176,4	314,3
17	8	1176,4	339,8	0,0	0,0	1176,4	339,8
18	8	1176,4	339,8	0,0	15,0	1176,4	324,8
19	8	1176,4	339,8	0,0	0,0	1176,4	339,8
20	8	1235,2	356,8	0,0	17,0	1235,2	339,8
21	8	1235,2	356,8	0,0	50,0	1235,2	306,8
22	8	1329,4	384,0	0,0	57,0	1329,4	327,0
23	8	1262,9	364,8	0,0	75,0	1262,9	289,8
24	8	1262,9	364,8	0,0	67,0	1262,9	297,8
25	8	1262,9	364,8	0,0	60,0	1262,9	304,8
26	8	1199,8	346,6	0,0	30,0	1199,8	316,6
27	8	1199,8	346,6	0,0	5,0	1199,8	341,6
28	8	1259,8	363,9	0,0	13,0	1259,8	350,9
29	8	1396,1	403,3	0,0	0,0	1396,1	403,3
30	8	1326,3	383,1	0,0	25,0	1326,3	358,1
31	8	1326,3	383,1	0,0	38,0	1326,3	345,1
32	8	1326,3	383,1	0,0	0,0	1326,3	383,1
33	8	1392,6	402,3	0,0	0,0	1392,6	402,3
34	8	1462,2	422,4	0,0	64,0	1462,2	358,4
35	8	1462,2	422,4	0,0	25,0	1462,2	397,4

ANEXO 6

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes hembras

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	1029,8	297,5	0,0	78,5	1029,8	219,0
2	8	978,3	282,6	0,0	0,0	978,3	282,6
3	8	1027,2	296,7	0,0	145,0	1027,2	151,7
4	8	1027,2	296,7	0,0	41,5	1027,2	255,2
5	8	975,8	281,9	0,0	0,0	975,8	281,9
6	8	1024,6	296,0	0,0	6,0	1024,6	290,0
7	8	1075,8	310,8	81,0	110,0	994,8	200,8
8	8	1198,2	346,1	0,0	211,0	1198,2	135,1
9	8	1138,3	328,8	0,0	154,5	1138,3	174,3
10	8	1081,4	312,4	0,0	0,0	1081,4	312,4
11	8	1081,4	312,4	0,0	44,5	1081,4	267,9
12	8	1027,3	296,8	0,0	40,0	1027,3	256,8
13	8	1027,3	296,8	0,0	8,5	1027,3	288,3
14	8	1027,3	296,8	0,0	3,5	1027,3	293,3
15	8	1270,8	367,1	0,0	0,0	1270,8	367,1
16	8	1334,3	385,5	0,0	15,0	1334,3	370,5
17	8	1334,3	385,5	0,0	0,0	1334,3	385,5
18	8	1334,3	385,5	0,0	9,0	1334,3	376,5
19	8	1334,3	385,5	0,0	0,0	1334,3	385,5
20	8	1401,0	404,8	0,0	0,0	1401,0	404,8
21	8	1471,1	425,0	0,0	4,0	1471,1	421,0
22	8	1469,4	424,5	0,0	0,0	1469,4	424,5
23	8	1542,9	445,7	0,0	108,0	1542,9	337,7
24	8	1542,9	445,7	0,0	85,0	1542,9	360,7
25	8	1542,9	445,7	0,0	42,0	1542,9	403,7
26	8	1465,8	423,4	0,0	19,0	1465,8	404,4
27	8	1465,8	423,4	0,0	0,0	1465,8	423,4
28	8	1539,1	444,6	0,0	5,0	1539,1	439,6
29	8	1563,3	451,6	0,0	0,0	1563,3	451,6
30	8	1641,5	474,2	0,0	25,0	1641,5	449,2
31	8	1641,5	474,2	0,0	38,0	1641,5	436,2
32	8	1641,5	474,2	0,0	0,0	1641,5	474,2
33	8	1723,6	497,9	0,0	10,0	1723,6	487,9
34	8	1723,6	497,9	0,0	12,0	1723,6	485,9
35	8	1723,6	497,9	0,0	0,0	1723,6	497,9

ANEXO 7

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (5% de CPSA en el balanceado) con ocho cuyes hembras

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	1031,7	298,0	0,0	128,5	1031,7	169,5
2	8	980,1	283,1	0,0	0,0	980,1	283,1
3	8	1029,1	297,3	0,0	175,0	1029,1	122,3
4	8	1029,1	297,3	0,0	37,0	1029,1	260,3
5	8	977,6	282,4	0,0	0,0	977,6	282,4
6	8	1026,5	296,5	0,0	25,0	1026,5	271,5
7	8	1077,8	311,3	29,0	9,0	1048,8	302,3
8	8	1201,3	347,0	0,0	71,0	1201,3	276,0
9	8	1141,2	329,7	0,0	218,5	1141,2	111,2
10	8	1084,1	313,2	0,0	177,0	1084,1	136,2
11	8	1084,1	313,2	0,0	69,5	1084,1	243,7
12	8	1018,5	294,2	0,0	55,5	1018,5	238,7
13	8	1018,5	294,2	0,0	23,0	1018,5	271,2
14	8	1018,5	294,2	0,0	72,5	1018,5	221,7
15	8	1142,0	329,9	0,0	66,0	1142,0	263,9
16	8	1084,9	313,4	0,0	29,5	1084,9	283,9
17	8	1084,9	313,4	0,0	0,0	1084,9	313,4
18	8	1084,9	313,4	0,0	60,0	1084,9	253,4
19	8	1084,9	313,4	0,0	10,0	1084,9	303,4
20	8	1084,9	313,4	0,0	8,0	1084,9	305,4
21	8	1139,1	329,1	0,0	40,0	1139,1	289,1
22	8	1277,9	369,2	0,0	77,0	1277,9	292,2
23	8	1214,0	350,7	0,0	65,0	1214,0	285,7
24	8	1214,0	350,7	0,0	60,0	1214,0	290,7
25	8	1214,0	350,7	0,0	65,0	1214,0	285,7
26	8	1153,3	333,2	0,0	21,0	1153,3	312,2
27	8	1153,3	333,2	0,0	2,0	1153,3	331,2
28	8	1211,0	349,9	0,0	6,0	1211,0	343,9
29	8	1352,6	390,8	0,0	15,0	1352,6	375,8
30	8	1352,6	390,8	0,0	25,0	1352,6	365,8
31	8	1352,6	390,8	0,0	32,0	1352,6	358,8
32	8	1352,6	390,8	0,0	0,0	1352,6	390,8
33	8	1420,2	410,3	0,0	0,0	1420,2	410,3
34	8	1491,2	430,8	0,0	34,0	1491,2	396,8
35	8	1491,2	430,2	0,0	7,0	1491,2	423,2

ANEXO 8

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) con ocho cuyes hembras

DIA	Cantidad	Alimento suministrado		Alimento Sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	8	1031,7	298,0	0,0	49,0	1031,7	249,0
2	8	980,1	283,1	0,0	0,0	980,1	283,1
3	8	1029,1	297,3	0,0	27,5	1029,1	269,8
4	8	1029,1	297,3	0,0	66,5	1029,1	230,8
5	8	977,6	282,4	0,0	0,0	977,6	282,4
6	8	1026,5	296,5	0,0	6,5	1026,5	290,0
7	8	1077,8	311,3	0,0	2,5	1077,8	308,8
8	8	1216,4	351,4	0,0	17,0	1216,4	334,4
9	8	1277,2	369,0	0,0	113,0	1277,2	256,0
10	8	1341,1	387,5	0,0	135,5	1341,1	252,0
11	8	1341,1	387,5	0,0	130,5	1341,1	257,0
12	8	1039,0	300,2	0,0	90,0	1039,0	210,2
13	8	1039,0	300,2	0,0	28,0	1039,0	272,2
14	8	1039,0	300,2	0,0	51,5	1039,0	248,7
15	8	1141,6	329,8	0,0	40,0	1141,6	289,8
16	8	1084,5	313,3	0,0	28,5	1084,5	284,8
17	8	1084,5	313,3	0,0	0,0	1084,5	313,3
18	8	1084,5	313,3	0,0	11,0	1084,5	302,3
19	8	1084,5	313,3	0,0	0,0	1084,5	313,3
20	8	1138,7	329,0	0,0	0,0	1138,7	329,0
21	8	1195,6	345,5	0,0	8,0	1195,6	337,5
22	8	1265,4	365,6	0,0	48,0	1265,4	317,6
23	8	1202,1	347,3	0,0	49,0	1202,1	298,3
24	8	1202,1	347,3	0,0	65,0	1202,1	282,3
25	8	1202,1	347,3	0,0	62,0	1202,1	285,3
26	8	1142,0	329,9	0,0	10,0	1142,0	319,9
27	8	1142,0	329,9	0,0	2,0	1142,0	327,9
28	8	1199,1	346,4	0,0	5,0	1199,1	341,4
29	8	1347,1	389,2	0,0	8,0	1347,1	381,2
30	8	1347,1	389,2	0,0	16,0	1347,1	373,2
31	8	1347,1	389,2	0,0	25,0	1347,1	364,2
32	8	1347,1	389,2	0,0	0,0	1347,1	389,2
33	8	1414,5	408,7	0,0	0,0	1414,5	408,7
34	8	1485,2	429,1	0,0	36,0	1485,2	393,1
35	8	1485,2	429,1	0,0	3,0	1485,2	426,1

ANEXO 09
Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy macho con el tratamiento T1 (Testigo) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	106.6	29.9	26.7	26.9	53.5
2	112.0	32.3	28.0	29.1	57.1
3	117.6	28.5	29.4	25.6	55.0
4	117.6	30.4	29.4	27.3	56.7
5	111.7	32.3	27.9	29.0	56.9
6	117.3	33.9	29.3	30.5	59.8
7	116.6	35.4	29.2	31.9	61.1
8	132.7	38.2	33.2	34.4	67.5
9	139.3	40.2	34.8	36.2	71.0
10	146.3	37.8	36.6	34.0	70.5
11	146.3	42.3	36.6	38.0	74.6
12	161.3	44.3	40.3	39.8	80.1
13	161.3	46.3	40.3	41.6	81.9
14	161.3	45.7	40.3	41.1	81.4
15	151.5	42.7	37.9	38.4	76.3
16	159.0	44.1	39.8	39.7	79.4
17	159.0	46.0	39.8	41.4	81.1
18	159.0	45.7	39.8	41.1	80.9
19	159.0	46.0	39.8	41.4	81.1
20	167.0	48.3	41.7	43.4	85.2
21	175.3	47.4	43.8	42.7	86.5
22	174.7	50.0	43.7	45.0	88.7
23	183.5	33.6	45.9	30.3	76.1
24	183.5	47.0	45.9	42.3	88.2
25	183.5	48.0	45.9	43.2	89.1
26	164.3	9.0	41.1	8.1	49.1
27	156.9	38.4	39.2	34.6	73.8
28	149.0	43.1	37.3	38.7	76.0
29	180.1	51.0	45.0	45.9	90.9
30	171.1	49.4	42.8	44.5	87.3
31	171.1	44.1	42.8	39.6	82.4
32	171.1	49.4	42.8	44.5	87.3
33	179.6	51.9	44.9	46.7	91.6
34	188.6	54.5	47.2	49.1	96.2
35	198.0	57.2	49.5	51.5	101.0
Total	5432.3	1463.9	1358.1	1317.5	2675.5
Promedio	155.2	41.8	38.8	37.6	76.4

ANEXO 10

Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy macho con el tratamiento T2 (3% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	106.6	24.6	26.7	22.2	48.8
2	101.3	29.3	25.3	26.3	51.7
3	106.3	16.6	26.6	14.9	41.5
4	106.3	26.5	26.6	23.8	50.4
5	101.0	29.2	25.3	26.3	51.5
6	106.1	30.5	26.5	27.5	54.0
7	111.4	32.2	27.8	29.0	56.8
8	128.1	36.8	32.0	33.1	65.1
9	134.6	13.2	33.6	11.9	45.5
10	141.3	15.3	35.3	13.8	49.1
11	141.3	5.8	35.3	5.2	40.5
12	70.7	10.4	17.7	9.4	27.1
13	70.7	11.9	17.7	10.7	28.4
14	67.2	17.0	16.8	15.3	32.1
15	131.0	31.6	32.8	28.4	61.2
16	124.5	30.3	31.1	27.3	58.4
17	124.5	36.0	31.1	32.4	63.5
18	124.5	29.8	31.1	26.9	58.0
19	124.5	36.0	31.1	32.4	63.5
20	130.7	36.6	32.7	33.0	65.6
21	137.2	37.2	34.3	33.4	67.7
22	150.5	41.4	37.6	37.2	74.8
23	150.5	36.5	37.6	32.8	70.4
24	150.5	36.6	37.6	32.9	70.6
25	150.5	36.5	37.6	32.8	70.4
26	143.0	37.4	35.7	33.7	69.4
27	143.0	41.1	35.7	36.9	72.7
28	143.0	41.3	35.7	37.2	72.9
29	165.3	46.0	41.3	41.4	82.7
30	165.3	44.3	41.3	39.8	81.1
31	165.3	44.1	41.3	39.7	81.0
32	165.3	47.8	41.3	43.0	84.3
33	173.5	50.1	43.4	45.1	88.5
34	182.2	48.2	45.6	43.3	88.9
35	182.2	52.7	45.6	47.4	92.9
Total	4619.6	1140.4	1154.9	1026.3	2181.2
Promedio	132.0	32.6	33.0	29.3	62.3

ANEXO 11

Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy macho con el tratamiento T3 (5% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	107.0	28.9	26.8	26.0	52.7
2	112.4	32.5	28.1	29.2	57.3
3	118.0	31.3	29.5	28.2	57.7
4	118.0	27.3	29.5	24.6	54.1
5	112.1	32.4	28.0	29.1	57.2
6	117.7	31.6	29.4	28.4	57.8
7	123.6	23.2	30.9	20.9	51.8
8	126.9	20.8	31.7	18.7	50.4
9	120.5	20.7	30.1	18.6	48.8
10	114.5	16.2	28.6	14.5	43.2
11	114.5	20.6	28.6	18.5	47.2
12	108.8	26.6	27.2	24.0	51.2
13	108.8	31.1	27.2	28.0	55.2
14	108.8	29.1	27.2	26.2	53.4
15	136.6	31.8	34.1	28.7	62.8
16	129.8	31.9	32.4	28.7	61.2
17	129.8	37.5	32.4	33.7	66.2
18	129.8	31.2	32.4	28.1	60.6
19	129.8	32.1	32.4	28.9	61.3
20	123.3	35.1	30.8	31.6	62.4
21	129.4	36.1	32.4	32.5	64.9
22	155.2	42.2	38.8	38.0	76.8
23	155.2	36.7	38.8	33.1	71.9
24	155.2	37.1	38.8	33.4	72.2
25	155.2	37.0	38.8	33.3	72.1
26	147.5	35.9	36.9	32.3	69.1
27	140.1	37.1	35.0	33.4	68.4
28	140.1	37.5	35.0	33.7	68.8
29	171.8	42.9	43.0	38.6	81.5
30	163.2	42.8	40.8	38.5	79.3
31	163.2	42.7	40.8	38.4	79.2
32	163.2	47.2	40.8	42.4	83.2
33	171.4	49.5	42.8	44.6	87.4
34	180.0	43.6	45.0	39.3	84.2
35	180.0	47.5	45.0	42.7	87.7
Total	4761.1	1187.5	1190.3	1068.8	2259.1
Promedio	136.0	33.9	34.0	30.5	64.5

ANEXO 12

Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy macho con el tratamiento T4 (7% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	106.6	21.8	26.6	19.6	46.3
2	101.3	29.3	25.3	26.3	51.6
3	106.3	12.0	26.6	10.8	37.4
4	106.3	20.7	26.6	18.6	45.2
5	101.0	29.2	25.3	26.3	51.5
6	106.1	29.3	26.5	26.4	52.9
7	111.4	21.7	27.8	19.6	47.4
8	128.5	25.4	32.1	22.8	54.9
9	122.0	12.9	30.5	11.6	42.1
10	115.9	20.4	29.0	18.3	47.3
11	115.9	17.6	29.0	15.9	44.8
12	103.3	22.8	25.8	20.5	46.4
13	103.3	22.6	25.8	20.3	46.1
14	103.3	22.4	25.8	20.1	46.0
15	125.2	31.2	31.3	28.1	59.4
16	119.0	30.3	29.7	27.3	57.0
17	119.0	34.4	29.7	30.9	60.7
18	119.0	24.4	29.7	21.9	51.7
19	119.0	31.5	29.7	28.3	58.1
20	119.0	33.7	29.7	30.4	60.1
21	124.9	31.2	31.2	28.1	59.3
22	142.7	36.5	35.7	32.8	68.5
23	135.5	30.2	33.9	27.1	61.0
24	135.5	29.8	33.9	26.8	60.7
25	135.5	31.9	33.9	28.7	62.6
26	128.8	34.3	32.2	30.9	63.1
27	128.8	36.9	32.2	33.2	65.4
28	135.2	38.9	33.8	35.0	68.8
29	155.4	43.6	38.8	39.3	78.1
30	155.4	41.3	38.8	37.1	76.0
31	155.4	44.9	38.8	40.4	79.2
32	155.4	44.9	38.8	40.4	79.2
33	163.1	47.1	40.8	42.4	83.2
34	171.3	49.5	42.8	44.5	87.4
35	179.8	52.0	45.0	46.8	91.7
Total	4453.6	1086.4	1113.4	977.8	2091.2
Promedio	127.2	31.0	31.8	27.9	59.7

ANEXO 13
Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy hembra con el tratamiento T1 (Testigo) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	129.2	21.3	32.3	19.1	51.5
2	122.8	35.5	30.7	31.9	62.6
3	128.9	32.7	32.2	29.4	61.6
4	128.9	23.9	32.2	21.5	53.7
5	122.5	35.4	30.6	31.8	62.5
6	128.6	36.7	32.1	33.0	65.1
7	127.2	23.9	31.8	21.5	53.3
8	150.2	24.3	37.5	21.8	59.4
9	142.7	27.2	35.7	24.4	60.1
10	135.5	30.2	33.9	27.1	61.0
11	135.5	31.7	33.9	28.5	62.4
12	128.7	34.7	32.2	31.2	63.4
13	128.7	36.8	32.2	33.1	65.3
14	128.7	36.8	32.2	33.1	65.3
15	165.0	43.6	41.2	39.2	80.5
16	147.1	39.3	36.8	35.4	72.1
17	147.1	42.5	36.8	38.2	75.0
18	147.1	40.6	36.8	36.5	73.3
19	147.1	42.5	36.8	38.2	75.0
20	154.4	42.5	38.6	38.2	76.8
21	154.4	38.4	38.6	34.5	73.1
22	166.2	40.9	41.5	36.8	78.3
23	157.9	36.2	39.5	32.6	72.1
24	157.9	37.2	39.5	33.5	73.0
25	157.9	38.1	39.5	34.3	73.8
26	150.0	39.6	37.5	35.6	73.1
27	150.0	42.7	37.5	38.4	75.9
28	157.5	43.9	39.4	39.5	78.8
29	174.5	50.4	43.6	45.4	89.0
30	165.8	44.8	41.4	40.3	81.7
31	165.8	43.1	41.4	38.8	80.3
32	165.8	47.9	41.4	43.1	84.5
33	174.1	50.3	43.5	45.3	88.8
34	182.8	44.8	45.7	40.3	86.0
35	182.8	49.7	45.7	44.7	90.4
Total	5208.7	1329.6	1302.2	1196.6	2498.8
Promedio	148.8	38.0	37.2	34.2	71.4

ANEXO 14

Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy hembra con el tratamiento T2 (3% CPSPA en el balanceado) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	128.7	27.4	32.2	24.6	56.8
2	122.3	35.3	30.6	31.8	62.4
3	128.4	19.0	32.1	17.1	49.2
4	128.4	31.9	32.1	28.7	60.8
5	122.0	35.2	30.5	31.7	62.2
6	128.1	36.3	32.0	32.6	64.6
7	124.4	25.1	31.1	22.6	53.7
8	149.8	16.9	37.4	15.2	52.6
9	142.3	21.8	35.6	19.6	55.2
10	135.2	39.1	33.8	35.1	68.9
11	135.2	33.5	33.8	30.1	63.9
12	128.4	32.1	32.1	28.9	61.0
13	128.4	36.0	32.1	32.4	64.5
14	128.4	36.7	32.1	33.0	65.1
15	158.9	45.9	39.7	41.3	81.0
16	166.8	46.3	41.7	41.7	83.4
17	166.8	48.2	41.7	43.4	85.1
18	166.8	47.1	41.7	42.4	84.1
19	166.8	48.2	41.7	43.4	85.1
20	175.1	50.6	43.8	45.5	89.3
21	183.9	52.6	46.0	47.4	93.3
22	183.7	53.1	45.9	47.8	93.7
23	192.9	42.2	48.2	38.0	86.2
24	192.9	45.1	48.2	40.6	88.8
25	192.9	50.5	48.2	45.4	93.6
26	183.2	50.6	45.8	45.5	91.3
27	183.2	52.9	45.8	47.6	93.4
28	192.4	55.0	48.1	49.5	97.6
29	195.4	56.5	48.9	50.8	99.7
30	205.2	56.2	51.3	50.5	101.8
31	205.2	54.5	51.3	49.1	100.4
32	205.2	59.3	51.3	53.3	104.6
33	215.5	61.0	53.9	54.9	108.8
34	215.5	60.7	53.9	54.7	108.5
35	215.5	62.2	53.9	56.0	109.9
Total	5793.3	1524.6	1448.3	1372.2	2820.5
Promedio	165.5	43.6	41.4	39.2	80.6

ANEXO 15

Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy hembra con el tratamiento T3 (5% CPSA en el balanceado) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	129.0	21.2	32.2	19.1	51.3
2	122.5	35.4	30.6	31.8	62.5
3	128.6	15.3	32.2	13.8	45.9
4	128.6	32.5	32.2	29.3	61.4
5	122.2	35.3	30.6	31.8	62.3
6	128.3	33.9	32.1	30.5	62.6
7	131.1	37.8	32.8	34.0	66.8
8	150.2	34.5	37.5	31.1	68.6
9	142.7	13.9	35.7	12.5	48.2
10	135.5	17.0	33.9	15.3	49.2
11	135.5	30.5	33.9	27.4	61.3
12	127.3	29.8	31.8	26.9	58.7
13	127.3	33.9	31.8	30.5	62.3
14	127.3	27.7	31.8	24.9	56.8
15	142.8	33.0	35.7	29.7	65.4
16	135.6	35.5	33.9	31.9	65.8
17	135.6	39.2	33.9	35.3	69.2
18	135.6	31.7	33.9	28.5	62.4
19	135.6	37.9	33.9	34.1	68.0
20	135.6	38.2	33.9	34.4	68.3
21	142.4	36.1	35.6	32.5	68.1
22	159.7	36.5	39.9	32.9	72.8
23	151.8	35.7	37.9	32.1	70.1
24	151.8	36.3	37.9	32.7	70.6
25	151.8	35.7	37.9	32.1	70.1
26	144.2	39.0	36.0	35.1	71.2
27	144.2	41.4	36.0	37.3	73.3
28	151.4	43.0	37.8	38.7	76.5
29	169.1	47.0	42.3	42.3	84.5
30	169.1	45.7	42.3	41.2	83.4
31	169.1	44.9	42.3	40.4	82.6
32	169.1	48.9	42.3	44.0	86.2
33	177.5	51.3	44.4	46.2	90.5
34	186.4	49.6	46.6	44.6	91.2
35	186.4	52.9	46.6	47.6	94.2
Total	5080.7	1258.2	1270.2	1132.4	2402.6
Promedio	145.2	35.9	36.3	32.4	68.6

ANEXO 16

Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por
cuy hembra con el tratamiento T4 (7% CPSPA en el balanceado) (gr/cuy/día)

DIA	Consumo de alimento		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
1	129.0	31.1	32.2	28.0	60.3
2	122.5	35.4	30.6	31.8	62.5
3	128.6	33.7	32.2	30.4	62.5
4	128.6	28.9	32.2	26.0	58.1
5	122.2	35.3	30.6	31.8	62.3
6	128.3	36.3	32.1	32.6	64.7
7	134.7	38.6	33.7	34.7	68.4
8	152.1	41.8	38.0	37.6	75.6
9	159.7	32.0	39.9	28.8	68.7
10	167.6	31.5	41.9	28.4	70.3
11	167.6	32.1	41.9	28.9	70.8
12	129.9	26.3	32.5	23.6	56.1
13	129.9	34.0	32.5	30.6	63.1
14	129.9	31.1	32.5	28.0	60.4
15	142.7	36.2	35.7	32.6	68.3
16	135.6	35.6	33.9	32.0	65.9
17	135.6	39.2	33.9	35.2	69.1
18	135.6	37.8	33.9	34.0	67.9
19	135.6	39.2	33.9	35.2	69.1
20	142.3	41.1	35.6	37.0	72.6
21	149.5	42.2	37.4	38.0	75.3
22	158.2	39.7	39.5	35.7	75.3
23	150.3	37.3	37.6	33.6	71.1
24	150.3	35.3	37.6	31.8	69.3
25	150.3	35.7	37.6	32.1	69.7
26	142.8	40.0	35.7	36.0	71.7
27	142.8	41.0	35.7	36.9	72.6
28	149.9	42.7	37.5	38.4	75.9
29	168.4	47.7	42.1	42.9	85.0
30	168.4	46.7	42.1	42.0	84.1
31	168.4	45.5	42.1	41.0	83.1
32	168.4	48.7	42.1	43.8	85.9
33	176.8	51.1	44.2	46.0	90.2
34	185.7	49.1	46.4	44.2	90.6
35	185.7	53.3	46.4	47.9	94.3
Total	5173.3	1352.9	1293.3	1217.6	2510.9
Promedio	147.8	38.7	37.0	34.8	71.7

ANEXO 17
Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T1
(testigo) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	608.5	744	857.5	981	1036	1103
2	561.5	678.5	783	903	920	1022
3	567.5	672.5	748	900	900	972
4	578	726	811	922	929	1015
5	533	667	772	913	960	1038
6	503.5	695.5	765	811	846	913
7	528.5	647	764	881	939	1028
8	500	611	720	863	924	1028
Promedio	547.6	680.2	777.6	896.8	931.8	1014.9

ANEXO 18
Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T2
(3 % de CPSPA en el balanceado) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	608.5	744	857.5	981	1036	1103
2	561.5	678.5	783	903	920	1022
3	567.5	672.5	748	900	900	972
4	578	726	811	922	929	1015
5	533	667	772	913	960	1038
6	503.5	695.5	765	811	846	913
7	528.5	647	764	881	939	1028
8	500	611	720	863	924	1028
Promedio	547.6	680.2	777.6	896.8	931.8	1014.9

ANEXO 19

Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T3 (5% CPSPA en el balanceado) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	579.5	717	794	898	972	1069
2	540.5	655.5	689.5	780	857	957
3	476	592.5	620.5	761	851	966
4	587	705	766.5	840	923	1017
5	648.5	721	762.5	858	959	1084
6	616.5	710.5	798.5	888	883	939
7	497.5	632	757	860	998	1148
8	506.5	587.5	644	695	766	882
Promedio	556.5	665.1	729.1	822.5	901.1	1007.8

ANEXO 20

Control de peso vivo de los cuyes machos alimentados con la ración T4 (7 % de CPSPA en el balanceado) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	518	608	684.5	787	868	902
2	536.5	737.5	782	917	899	897
3	543	687.5	793.5	774	877	1006
4	665	809	837.5	930	1008	1086
5	544	606	671.5	767	841	929
6	465	576.5	609	734	840	937
7	498.5	576	625.5	779	836	960
8	648.5	688.5	785	906	1012	1078
Promedio	552.3	661.1	723.6	824.3	897.6	974.4

ANEXO 21
Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T1
(testigo) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	658	814.5	898.5	1009	1010	1073
2	662	782	862.5	976	1071	1151
3	644	736.5	826	951	974	1128
4	651	751	827.5	959	983	1064
5	597	731	825.5	950	1006	1082
6	615	709	769.5	872	903	986
7	887	949	997.5	1117	1170	1296
8	643	716	789.5	847	949	1007
Promedio	669.6	773.6	849.6	960.1	1008.3	1098.4

ANEXO 22
Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T2
(3 % de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	564	691	744	877	985	1012
2	698.5	810	917	1012	1107	1157
3	630.5	738.5	775.5	906	986	1026
4	758.5	893	893	1036	1148	1141
5	690.5	786.5	860.5	977	967	995
6	617	693	732	824	905	938
7	626	761.5	792.0	960.0	1052.0	1098.0
8	681.5	783.5	819	956	1016	1069
Promedio	658.3	769.6	816.6	943.5	1020.8	1054.5

ANEXO 23

Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T3
(5% de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	685	800.5	877	973	1022	1092
2	757.5	889	983	1106	1170	1255
3	667.5	811	816.5	925	1012	1071
4	548	689.0	708.5	820.0	870.0	925.0
5	616	728	778	884	947	1000
6	708.5	805.5	864.5	945	1005	1028
7	786.5	892	823.5	834	917	987
8	605.5	704.5	745	824	840	861
Promedio	671.8	789.9	824.5	913.9	972.9	1027.4

ANEXO 24

Control de peso vivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T4
(7 % de CPSA en el balanceado) (gr/cuy)

Identificación	Peso inicial	1ra Semana	2da semana	3ra semana	4ta Semana	Peso final
1	628.5	751.5	781	842	904	977
2	519.5	618	657	746	802	868
3	672	786	867	958	1025	1116
4	675.5	778.5	858	980	1042	1125
5	746	882.5	938.5	1067.0	1114.0	1197.0
6	666	747	827	926	955	1012
7	665.5	747.5	819.5	899	950	1006
8	700.5	800.5	850	965	1023	1076
Promedio	659.2	763.9	824.8	922.9	976.9	1047.1

ANEXO 25
Composición porcentual y costo de las raciones experimentales

ALIMENTOS	Costo/kg	T1	T2	T3	T4
Maíz molido	1.1	45.54	45.51	45.94	46.36
Afrecho de trigo	0.56	29.75	31.568	31.47	31.38
Torta de soya 44%	1.68	10.36	6.28	4.9	3.53
Harina Integral de soya	1.65	12.07	11.44	10.565	9.674
Fosfato monodicalcico	2.8	0.047	0	0	0
Sal	0.33	0.45	0.45	0.45	0.45
Carbonato de calcio	0.19	0.736	0.72	0.685	0.66
DL-Metionina	16.26	0.453	0.411	0.378	0.344
Premezcla cuyes	12.52	0.235	0.235	0.235	0.235
L-Lisina	8.02	0.255	0.276	0.267	0.257
Cloruro de colina	3.2	0.104	0.11	0.11	0.11
CPSA	2.5	0	3	5	7
		100	100	100	100
Costo/kg		1.172	1.171	1.182	1.192

ANEXO 26
Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T1 (Testigo)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	494.5	14.13	76.44	5.41	5.432	1.464	4.57
2	460.5	13.16	76.44	5.81	5.432	1.464	4.90
3	404.5	11.56	76.44	6.61	5.432	1.464	5.58
4	437	12.49	76.44	6.12	5.432	1.464	5.17
5	505	14.43	76.44	5.30	5.432	1.464	4.47
6	409.5	11.70	76.44	6.53	5.432	1.464	5.52
7	499.5	14.27	76.44	5.36	5.432	1.464	4.52
8	528	15.09	76.44	5.07	5.432	1.464	4.28
Promedio	467.31	13.35	76.44	5.78	5.43	1.46	4.88

ANEXO 27

Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T2 (3% CPSA)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	460.50	13.16	62.32	4.74	4.620	1.140	3.90
2	333.00	9.51	62.32	6.55	4.620	1.140	5.40
3	535.00	15.29	62.32	4.08	4.620	1.140	3.36
4	347.00	9.91	62.32	6.29	4.620	1.140	5.18
5	482.00	13.77	62.32	4.53	4.620	1.140	3.73
6	403.00	11.51	62.32	5.41	4.620	1.140	4.46
7	366.00	10.46	62.32	5.96	4.620	1.140	4.91
8	381.00	10.89	62.32	5.73	4.620	1.140	4.72
Promedio	413.44	11.81	62.32	5.41	4.62	1.14	4.46

ANEXO 28

Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T3 (5% CPSA)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	489.5	13.99	64.54	4.62	4.761	1.188	3.84
2	416.5	11.90	64.54	5.42	3.962	1.188	4.32
3	490	14.00	64.54	4.61	3.962	1.188	3.67
4	430	12.29	64.54	5.25	3.962	1.188	4.19
5	435.5	12.44	64.54	5.19	3.962	1.188	4.13
6	322.5	9.21	64.54	7.00	3.962	1.188	5.58
7	650.5	18.59	64.54	3.47	3.962	1.188	2.77
8	375.5	10.73	64.54	6.02	3.962	1.188	4.79
Promedio	451.25	12.89	64.54	5.20	4.06	1.19	4.16

ANEXO 29

Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T4 (7% CPSA)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	384	10.97	59.75	5.45	4.454	1.086	4.53
2	360.5	10.30	59.75	5.80	4.454	1.086	4.83
3	463	13.23	59.75	4.52	4.454	1.086	3.76
4	421	12.03	59.75	4.97	4.454	1.086	4.13
5	385	11.00	59.75	5.43	4.454	1.086	4.52
6	472	13.49	59.75	4.43	4.454	1.086	3.69
7	461.5	13.19	59.75	4.53	4.454	1.086	3.77
8	429.5	12.27	59.75	4.87	4.454	1.086	4.05
Promedio	422.06	12.06	59.75	5.00	4.45	1.09	4.16

ANEXO 30

Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T1 (Testigo)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	415	11.86	71.39	6.02	5.209	1.330	5.01
2	489	13.97	71.39	5.11	5.209	1.330	4.25
3	484	13.83	71.39	5.16	5.209	1.330	4.30
4	413	11.80	71.39	6.05	5.209	1.330	5.03
5	485	13.86	71.39	5.15	5.209	1.330	4.29
6	371	10.60	71.39	6.74	5.209	1.330	5.60
7	409	11.69	71.39	6.11	5.209	1.330	5.08
8	364	10.40	71.39	6.86	5.209	1.330	5.71
Promedio	428.75	12.25	71.39	5.90	5.21	1.33	4.91

ANEXO 31

Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T2 (3% CPSA)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	448.00	12.80	80.59	6.30	5.793	1.525	5.28
2	458.50	13.10	80.59	6.15	5.793	1.525	5.16
3	395.50	11.30	80.59	7.13	5.793	1.525	5.98
4	382.50	10.93	80.59	7.37	5.793	1.525	6.18
5	304.50	8.70	80.59	9.26	5.793	1.525	7.77
6	321.00	9.17	80.59	8.79	5.793	1.525	7.37
7	472.00	13.49	80.59	5.98	5.793	1.525	5.01
8	387.50	11.07	80.59	7.28	5.793	1.525	6.10
Promedio	396.19	11.32	80.59	7.28	5.79	1.52	6.11

ANEXO 32

Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T3 (5% CPSA)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	407	11.63	68.64	5.90	5.081	1.258	4.90
2	497.5	14.21	68.64	4.83	3.962	1.258	3.79
3	403.5	11.53	68.64	5.95	3.962	1.258	4.67
4	377	10.77	68.64	6.37	3.962	1.258	5.00
5	384	10.97	68.64	6.26	3.962	1.258	4.90
6	319.5	9.13	68.64	7.52	3.962	1.258	5.89
7	200.5	5.73	68.64	11.98	3.962	1.258	9.39
8	255.5	7.30	68.64	9.40	3.962	1.258	7.37
Promedio	355.56	10.16	68.64	7.28	4.10	1.26	5.74

ANEXO 33
Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados
con la ración T4 (7% CPSA)

Cuy	Ganancia de peso		Consumo de MS	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Alfalfa	Balanceado	
1	348.5	9.96	71.74	7.20	5.173	1.353	6.11
2	348.5	9.96	71.74	7.20	5.173	1.353	6.11
3	444	12.69	71.74	5.66	5.173	1.353	4.80
4	449.5	12.84	71.74	5.59	5.173	1.353	4.74
5	451	12.89	71.74	5.57	5.173	1.353	4.72
6	346	9.89	71.74	7.26	5.173	1.353	6.16
7	340.5	9.73	71.74	7.37	5.173	1.353	6.25
8	375.5	10.73	71.74	6.69	5.173	1.353	5.67
Promedio	387.94	11.08	71.74	6.57	5.17	1.35	5.57

ANEXO 34

Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4		
Machos	13.35	11.81	12.89	12.06	50.12	627.9
Hembras	12.25	11.32	10.16	11.08	44.81	502.0
	25.60179	23.13214	23.05179	23.14286	94.92857	
	327.7257	267.548	265.6924	267.7959	1128.8	1129.9
Promedio	12.80	11.57	11.53	11.57		
Termino de corrección		1126.429				

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	2.33	0.778	1.091446	19.164	ns
Bloques	1	3.52	3.516	4.934951	18.513	ns
Error	3	1.42	0.712			
Total	7	7.3	1.039			

ANEXO 35

Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable consumo de materia seca

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4		
Machos	76.44	62.32	64.54	59.75	263.06	17299.8
Hembras	71.39	80.59	68.64	71.74	292.36	21369.2
	147.8379	142.9066	133.1892	131.4875	555.4212	
	10928.02	10211.15	8869.681	8644.481	38653.3	38668.9
Promedio	73.92	71.45	66.59	65.74		
Termino de corrección		38561.59				

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	91.74	30.582	0.401053	19.164	ns
Bloques	1	107.36	107.360	1.407936	18.513	ns
Error	3	152.51	76.253			
Total	7	351.6	50.230			

ANEXO 36

Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable conversión alimenticia

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4		
Machos	5.78	5.41	5.20	5.00	21.38	114.3
Hembras	5.90	7.28	7.28	6.57	27.03	182.6
	11.67739	12.6911	12.47576	11.56606	48.41031	
	68.18073	80.53203	77.82231	66.88684	293.4	296.9
Promedio	5.84	6.35	6.24	5.78		
Termino de corrección		292.9448				

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	0.48	0.159	0.271708	19.164	ns
Bloques	1	3.98	3.983	6.804446	18.513	ns
Error	3	1.17	0.585			
Total	7	5.6	0.804			

ANEXO 37

Análisis estadístico con diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, dos sexos y 8 repeticiones para la variable mérito económico

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4		
Machos	4.88	4.46	4.16	4.16	17.66	77.9
Hembras	4.91	6.11	5.74	5.57	22.32	124.6
	9.785509	10.56504	9.900003	9.73005	39.9806	
						202.5
	47.87809	55.81003	49.00503	47.33694	200.0	
Promedio	4.89	5.28	4.95	4.87		
Termino de corrección		199.8061				

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	0.22	0.075	0.17106	19.164	ns
Bloques	1	2.72	2.725	6.24172	18.513	ns
Error	3	0.87	0.437			
Total	7	3.8	0.546			

ANEXO 38

Análisis químico de las raciones experimentales en el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la Universidad Católica de Santa María.



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - INCAGRO



Sr(es.)
Sulay Oblitas
Arequipa

LNAA/ 467/468/469/470/2011

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante y corridas en duplicado

Todos los resultados en base seca:
¹CNF estimados según Mertens (1987)

MUESTRA		T1	T2	T3	T4
		467	468	469	470
Materia Seca Total (MST)**	(%)	89.86	90.85	90.20	90.37
Proteína Cruda (PC)	(%MS)	25.07	22.81	26.20	26.01
Extracto Etéreo (EE)	(%MS)	3.46	3.50	3.76	1.50
Fibra Det. Neutro (FDN)	(%MS)	17.80	19.75	19.62	19.72
Fibra Det. Acido (FDA)	(%MS)	5.96	6.54	6.05	5.89
Cenizas (CZS)	(%MS)	5.09	4.77	4.75	4.55
Carboh. No Fibrosos (CNF) ¹	(%MS)	48.58	49.18	45.66	48.23
Fibra Cruda (FC)	(%MS)	4.76	5.23	4.84	4.71
Extracto No Nitrogenado (ENN)	(%MS)	61.61	63.69	60.45	63.23

Arequipa, 19 de diciembre del 2011



MVZ Samuel Velarde Paredes
Responsable Laboratorio de Nutrición
Alimentación Animal
Facultad de Veterinaria y Zootecnia
UCSM

** Materia seca total obtenida en estufa a 105 °C x 3h

MS, PC, EE, CZS según AOAC, (1990)

FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificado por ANKOM, (2005)

PIDN, PIDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificado por ANKOM, (2005)

Samuel Velarde 320 - Umacollo
Arequipa - Perú

Teléfono: (54) 251210 Anexo 1150
Fax: (54) 252542
E-mail: pieaucsm@ucsm.edu.pe

ANEXO 39

Análisis microbiológico del insumo experimental en el laboratorio BhiOS
Laboratorios de Arequipa.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO Nº LE-055



Registro Nº LE-055

INFORME DE ENSAYOS Nº 4677-2011
PAGINA 02 DE 02
MUESTRA PROTOTIPO

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIÓN	INSUMO PROTEICO CPSA	UNIDADES
Recuento de Coliformes totales	10 x 10 ³	ufc/g
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	74 x 10	ufc/g
Recuento de Mohos*	47 x 10 ³	ufc/g
Recuento de Levaduras*	20 x 10	ufc/g
Detección de <i>Salmonella spp.</i> *	Ausencia	en 25 g
Recuento de Enterobacterias*	18 x 10 ³	ufc/g

ABREVIATURAS:

- ufc/g : Unidades formadoras de colonia por gramo de muestra
- en 25 g: En 25 gramos de muestra.

OBSERVACIONES

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA

MÉTODOS UTILIZADOS:

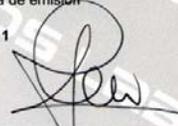
- Recuento de Coliformes totales : AOAC Official Method 991.14 (17.3.04): Coliform and *Escherichia coli* Counts in Foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm E.coli/Coliform count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Method. 18° Ed. Rev. Online 2009.
- Recuento de *Escherichia coli* : AOAC Official Method 991.14 (17.3.04): Coliform and *Escherichia coli* Counts in Foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm E.coli/Coliform count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Method. 18° Ed. Rev. Online 2009.
- Recuento de Mohos y Levaduras : ICMSF 1983 (Reimpresion 2000): Metodo de Recuento de levaduras y Mohos por siembra en placa en todo el medio. Pag 166-167.
- Detección de *Salmonella spp.* : ISO 6579: 2002. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Salmonella spp.*
- Recuento de Enterobacterias: : AOAC Official Method 2003.01 (17.3.10): Enumeration of Enterobacteriaceae in Selected Foods. Petrifilm Enterobacteriaceae Count Plate Method. 18° Ed. Rev. Online 2009.

FECHA DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS: 29 / 11 / 2011 al 04 / 12 / 2011

NOTAS IMPORTANTES

- BHIOS LABORATORIOS no guarda muestras dirimentes de productos perecibles o de productos cuyas características puedan variar durante el almacenamiento
- El presente Informe de Ensayos es válido por 30 días a partir de la fecha de emisión

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS: 05 / 12 / 2011



Ing. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico y de Calidad



Av. Quiñones B-6 - Urb. Magisterial II Etapa - Umacollo - Arequipa -Perú
Tel / Fax: ++51 (0)54 273320
e-mail: bhioslabs@terra.com.pe



FOTO N° 1



FOTO N° 2



FOTO N° 3



FOTO N°4



FOTO N° 5



FOTO N° 6



FOTO N° 7



FOTO N° 8



FOTO N° 9



FOTO N° 9

