



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“EVALUACIÓN DE TRES CONCENTRADOS COMERCIALES EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE DE CUYES”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

ALBA MARILÚ ACOSTA CHILQUINGA

Riobamba – Ecuador

2010

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. José María Pazmiño Guadalupe.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 7 de junio del 2010

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	17
A. CUY	17
1. <u>Generalidades</u>	17
2. <u>Origen</u>	18
3. Ventajas y limitaciones de la crianza del cuy	18
a. Ventajas	18
b. Limitaciones	19
4. <u>Importancia de la crianza del cuy</u>	19
a. Uso alimenticio	19
b. Uso como mascota	20
c. Uso en medicina	20
d. Animal de trabajo	21
B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	21
C. EVOLUCIÓN DE LAS CRÍAS	22
1. <u>Destete</u>	23
2. <u>Crecimiento-engorde</u>	24
D. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL CUY	24
1. <u>Fisiología digestiva</u>	26
2. <u>Actividad cecotrófica</u>	28
3. <u>Requerimientos nutricionales de cuyes</u>	28
a. Agua	29
b. Energía	31
c. Proteína	32
d. Fibra	33
e. Grasa	34
f. Minerales y vitaminas	35

4. <u>Sistemas de alimentación</u>	36
a. Alimentación con forraje	36
b. Alimentación con forraje más balanceado	37
c. Alimentación a base de concentrado	38
5. Características de la alimentación en cría y engorde	38
6. <u>Pesos y rendimientos a la canal</u>	39
E. LA CARNE DE CUY	40
F. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES	42
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	45
A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO	45
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	45
C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES	45
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	46
1. <u>Esquema del experimento</u>	46
2. Composición de las raciones experimentales	47
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	48
1. Comportamiento productivo de los animales	48
2. <u>Valor nutritivo de la carne de cuy</u>	48
3. <u>Análisis económico</u>	48
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA	49
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	49
1. <u>Descripción del experimento</u>	49
2. <u>Programa sanitario</u>	50
H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	50
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	52
A. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	52
1. <u>Pesos</u>	52
2. <u>Ganancia de peso</u>	55
3. <u>Consumo de alimento</u>	57
4. <u>Conversión alimenticia</u>	61
5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	63
6. <u>Peso a la canal</u>	64
7. <u>Rendimiento a la canal</u>	65
8. <u>Mortalidad</u>	67

	5
B. VALORACIÓN BROMATOLÓGICA	67
1. <u>Contenido de humedad</u>	70
2. <u>Contenido de proteína</u>	70
3. <u>Contenido de grasa</u>	73
4. <u>Contenido de cenizas</u>	73
C. EVALUACIÓN ECONÓMICA	77
V. <u>CONCLUSIONES</u>	79
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	80
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	81
ANEXOS	70

RESUMEN

En la Granja "El Valle" ubicada en el cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi, se evaluó el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C) más alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, utilizándose 180 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 470.24 g, con seis repeticiones por tratamiento y una unidad experimental de 10 animales; que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar. Los resultados experimentales fueron sometidos a análisis de covarianza, entre los pesos iniciales y finales (Sin encontrarse influencia estadística), análisis de varianza de las diferencias (ADEVA); y separación de medias a través de la prueba de Duncan. Determinándose que con la utilización de balanceado C se alcanzaron mejores pesos finales (1264.33 g), incrementos de peso (791.15 g) y pesos a la canal (956.37 g), sin que se incremente el consumo de alimento, presentando también menores costos de producción y la mayor rentabilidad económica (B/C 1.26), que con el empleo de los balanceados A y B. El empleo del balanceado C incrementó el contenido de humedad en la carne de cuy, pero redujo el aporte proteico (65.86 %), por cuanto con el balanceado B se alcanzó el 72.76 % en materia seca; en cambio que en el contenido de grasa y cenizas no hubo influencia estadística presentando medias de $7.27+0.82$ y $3.98+0.45$ % respectivamente. Por lo que se recomienda utilizar en la etapa de etapa de crecimiento y engorde, el alimento balanceado C más forraje.

ABSTRACT

At the farm "El Valle" located in the Canton Salcedo, Cotopaxi Province, the effect of three commercial feeds (A,B and C) plus alfalfa in feeding cavy improved during the growth-fattening stage was evaluated using 180 30-day male cavies with an average weight of 470.24 g with six replications per treatment and an experimental unit of 10 animals distributed under a completely at random design. The experimental results were subjected to covariance analyses between the initial and final weights (without any statistical influence), analysis of difference variance (ADEVA) and mean separation through the Duncan Test. It was determined that with the use of balanced feed C better final weights (1264.33g), weight increases (791.15g) and carcass weights (956.37g) were attained without increasing the feed consumption, presenting lower production costs and a higher economic profit (1.26 USD B/C) than with the use of balanced feeds A and B. The use of C balanced feed increased the humidity content in cavy meat, but reduced the protein contribution (65.86%) because with the balanced feed B 72.76% dry matter was reached while in the fat and ash content there were no statistical influence presenting means of 7.27 ± 0.82 and $3.98 \pm 0.45\%$ respectively. It is therefore recommended to use balanced feed C plus forage at the growth-fattening stage.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	PESOS PROMEDIOS DE CUYES DESTETADOS A LA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA SEMANA DE EDAD.	9
2.	PESOS DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.	11
3.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.	16
4.	REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE CUYES DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA.	17
5.	RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.	26
6.	RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES CRIOLLOS MEJORADOS Y CRUZADOS DE RECRÍA.	26
7.	COMPARACION DE LA COMPOSICIÓN NUTRIVA DE LA CARNE DE CUY CON OTRAS ESPECIES ANIMALES.	27
8.	VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUY, CONEJO Y POLLO.	27
9.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	31
10.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	33
11.	APORTE NUTRICIONAL DE LOS BALANCEADOS COMERCIALES Y REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS.	33
12.	APORTE NUTRICIONAL DE LA ALFALFA.	33
13.	ESQUEMA DEL ADEVA.	35
14.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (60 DÍAS DE EVALUACIÓN) EN LA GRANJA "EL VALLE".	39
15.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE DE CUY, ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (60 DÍAS DE EVALUACIÓN) EN LA GRANJA "EL VALLE".	54

16. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (60 DÍAS DE EVALUACIÓN) EN LA GRANJA "EL VALLE".

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Comportamiento de los pesos iniciales, a los 30 y a los 60 días de evaluación de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”.	40
2. Ganancia de peso totales (g) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.	43
3. Consumo total de alimento (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.	45
4. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.	47
5. Costo/kg de ganancia de peso (dólares) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.	49
6. Peso a la canal (g) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.	51
7. Rendimiento a la canal (%) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.	53
8. Contenido de humedad (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”.	56
9. Contenido de proteína (% en materia seca) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”.	57

10. Contenido de grasa (% en materia seca) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”. 59
11. Contenido de cenizas (% en materia seca) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”. 60

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Reporte de los resultados de los análisis bromatológicos de los balanceados comerciales, de la alfalfa y de la carne de cuy.
2. Resultados experimentales del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la granja "El Valle".
3. Análisis estadístico del peso inicial (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
4. Análisis de la covarianza entre el peso inicial (g) y peso final (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
5. Análisis estadístico del peso a los 30 días (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde en la Granja El Valle.
6. Análisis estadístico del peso final (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
7. Análisis estadístico de la ganancia de peso total (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
8. Análisis estadístico de la ganancia de peso diaria (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
9. Análisis estadístico del consumo de balanceado diario (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
10. Análisis estadístico del consumo de alfalfa diario (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

11. Análisis estadístico del consumo total de alimento (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
12. Análisis estadístico del consumo de alimento diario (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
13. Análisis estadístico de la conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
14. Análisis estadístico del costo/kg de ganancia de peso (dólares) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
15. Análisis estadístico del peso a la canal (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
16. Análisis estadístico del rendimiento a la canal (%) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
17. Resultados experimentales del valor nutritivo de la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde en la granja "El Valle".
18. Análisis estadístico del contenido de humedad (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
19. Análisis estadístico del contenido de proteína (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
20. Análisis estadístico del contenido de grasa (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
21. Análisis estadístico del contenido de cenizas (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la

- etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
22. Análisis estadístico del contenido de calcio (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
 23. Análisis estadístico del contenido de fósforo (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
 24. Análisis estadístico del contenido de sodio (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.
 25. Análisis estadístico del contenido de potasio (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

I. INTRODUCCIÓN

La producción y crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) ha sido explotada desde hace mucho tiempo por los pueblos aborígenes de los Andes Sudamericanos, siendo una de las especies más apetecidas. Particularmente en el Ecuador, su explotación se ha venido dando de forma tradicional, en su mayoría es de tipo familiar, llegando a convertirse actualmente en una especie muy apetecida para la preparación de platos típicos por su sabor y la excelente calidad proteica que contiene; además del rendimiento económico que se puede obtener de esta actividad.

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas.

Entre los países andinos, Ecuador y Perú están a la cabeza de la producción de cuyes. Según los datos de la Internet, en los países andinos, la población de cuyes se estima en 36 millones. Frente a estas cifras, diversas instituciones en Ecuador intentan promover el consumo, la comercialización y la cría de este roedor. Según el técnico Raúl Montalvo, miembro del Proyecto de Desarrollo de la Producción de Cárnicos Sanos en el Norte del Ecuador (PROCANOR), unas 3500 familias en Carchi e Imbabura se dedican a esta actividad. En Antonio Ante, los criaderos se hallan más extendidos en Natabuela, Imbaya, Atuntaqui y Chaltura. No obstante, hay dos criaderos que se destacan. El de la Curia de Ibarra con 60000 ejemplares y otro privado en Salinas, con 50000 animales. El primero comercializa más de 4000 cuyes faenados por mes (<http://actualidaddelperu.blogspot.com>. 2009).

Los resultados de investigaciones han permitido el diseño de alimentos balanceados en las diferentes fases de alimentación, para ser utilizados con forraje verde o excluyendo de su alimentación; cuyo aporte en nutrientes

responde a las exigencias nutricionales que su potencial genético exige. Entendiéndose como balanceado a los alimentos que resultan de la combinación o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal, que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana.

Por otra parte, al existir en el mercado diferentes tipos y marcas de balanceados, con diferentes aportes nutritivos, el presente estudio con el auspicio de la empresa PRONACA, se encaminó a determinar el efecto de tres balanceados comerciales en el comportamiento productivo de los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde, con la finalidad de revisar y establecer el aporte de nutrientes que deben contener los concentrados ideales para la alimentación de esta especie animal.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento engorde de cuyes.
- Establecer el comportamiento productivo de los cuyes alimentados con diferentes concentrados comerciales (A, B y C) en la etapa de crecimiento - engorde de cuyes en la Granja "El Valle".
- Conocer el aporte nutritivo de la carne de cuy, cuando ha sido alimentado en la etapa de crecimiento engorde con diferentes concentrados comerciales.
- Determinar su rentabilidad a través del indicador beneficio/ costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CUY

1. Generalidades

El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Tiene un ciclo de reproducción corto, de fácil manejo, sin mucha inversión y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo (<http://perucuy.com>. 2009).

Los cobayos son unos pequeños mamíferos que pertenecen a la familia de los roedores, la clasificación de esta especie animal genera polémica. Por una parte se afirma que los cobayos están directamente emparentados con los conejos, mientras que por otro lado están los que afirman que los cobayos están emparentados con los ratones. Según expertos los conejillos de indias son en realidad roedores. Son animales de aspecto general rechoncho, su cuerpo es largo con relación a sus patas, que son muy cortas. Sus cuartos traseros son redondeados. La cabeza es ancha y las orejas son pequeñas y arrugadas. Un cobayo adulto mide entre 20 y 25 cm, y pesa entre 0,5 kg y 1,5 kg. Actualmente se han seleccionado múltiples variedades, tanto en lo referente al color (los hay blancos, dorados, negros azafrán, azules, monocolors, bicolors y tricolors) como al pelaje (largo, corto, satinado). No hay diferencias notables en lo que respecta al aspecto externo de machos y hembras. Quizás el macho es algo más grande y su pelaje un poco más áspero, pero estos datos no son fiables (<http://mascotas.123.cl>. 2006).

El *Cavia porcellus* en español recibe diversos nombres según cada país. En su zona de origen se le conoce como cuy (del quechua quwi), nombre onomatopéyico que aún lleva en Perú, Bolivia, Ecuador y sur de Colombia. Comúnmente se le denomina por variantes de él, como cuyo, cuye, curí, curie, curiel o cuis. El término cobaya (o cobayo) proviene del Tupí sabúia y es un término extendido por España. Originalmente se domesticó al cuy por su uso alimenticio y en la gastronomía peruana, boliviana, en la sierra ecuatoriana y en el

sur de Colombia, sigue siendo muy apreciada. Como fuente de nutrición, es alto en proteína (21%) y bajo en grasa (8%), por su tamaño requiere mucho menos espacio que animales de consumo tradicional, como el ganado bovino, ovino, porcino, caprino, etc. (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

2. Origen

Respecto a su origen, se cree que el cobayo como se lo conoce hoy, es la forma domesticada de roedores salvajes que habitan la sabana de Sudamérica (*C. aperea*, *C. fulgida* o *C. tschudii*). Existen 14 especies dentro del género *Cavia sp.* Los conquistadores españoles descubrieron que los indios Andinos los habían domesticado (especialmente por su carne y por su piel). En el año 1500 marineros holandeses introdujeron los cobayos en Europa. En 1770 los cobayos llegaron a los Estados Unidos como mascotas. El nombre anglosajón de los cobayos (*Guinea Pig*) procede probablemente del hecho de que en su momento eran vendidos por una guinea. La guinea es el nombre de una moneda inglesa de oro, utilizada entre los años 1663 y 1813 (<http://mascotas.123.cl>. 2006).

Gonzalo, A. (2006), indica que el cobayo es un roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Venezuela) que ya era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Fue llevado a Europa por los conquistadores donde se intensificó su crianza y de allí regreso a América. Todavía se los puede encontrar en estado salvaje en Colombia, Venezuela, Brasil, Argentina, Paraguay y Perú, habitando una amplia variedad de ecosistemas, como llanuras, bosques y zonas rocosas.

3. Ventajas y limitaciones de la crianza del cuy

a. Ventajas

<http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), reporta que entre las ventajas de la crianza de cuyes se tienen:

- La carne de cuy es de alto valor nutricional y muy agradable.

- Existe la experiencia de crianza familiar con éxito, permitiéndole utilizar restos de cosecha y residuos de cocina.
- La crianza de cuy no requiere mucho espacio, demanda poca inversión y mano de obra, las personas jóvenes y de tercera edad conducen con éxito la crianza de cuyes.
- Condiciones ambientales favorables para la producción de pastos y forrajes para la alimentación de cuyes.

b. Limitaciones

Pero de igual manera, <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), indica que sus limitaciones son:

- La crianza familiar oferta reducido número de animales y no ofrece garantía de una oferta sostenida.
- Sistema de comercialización preponderante por unidad y no por peso.
- Poco desarrollo de la producción de pastos y forrajes para la alimentación.
- Crianza inadecuada, muchas veces utilizando los espacios de la cocina.

4. Importancia de la crianza del cuy

a. Uso alimenticio

Esquivel, J. (2004), reporta que en todos los países andinos donde se cría al cobayo, se realiza con la finalidad exclusiva de producir carne. La crianza del cuy y el consumo de su carne se remontan a tiempos antiguos, tal es así que en la época incásica los chasquis utilizaban la carne del cuy como su principal alimento en virtud de su alto valor nutritivo y por su poder de conservación prolongado. La costumbre de llevar cuyes como fuente de alimento todavía se practica en la actualidad, esto lo observamos cuando nuestros campesinos realizan romerías a lugares distantes, siendo cuy el principal alimento de la ración que llevan consigo; en la mayoría de veces preparan tal cantidad que restan cuyes para ser consumidos a su regreso.

El cuy es una especie nativa de nuestros Andes de mucha utilidad para la alimentación. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa (Lucas, E. y Figueroa, F. 2007).

Originalmente se domesticó al cuy por su uso alimenticio, en la gastronomía peruana, boliviana, en la sierra ecuatoriana y en el sur de Colombia, sigue siendo muy apreciado y de mayor importancia para este uso. Como fuente de nutrición, es alto en proteína (21%) y bajo en grasa (8%), y por su tamaño requiere mucho menos espacio que animales de consumo tradicional en europeo, como el ganado bovino, ovino, porcino, caprino, etc. Gracias a esto puede ser criado en entornos urbanos, algo que no se puede hacer con la mayoría de animales de consumo del Viejo Mundo (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

b. Uso como mascota

Durante la época virreinal se le llevó a Europa y Norteamérica, donde se crió como mascota por su carácter, que se ha logrado a base de selección, porque los cuyes peruanos destinados a consumo son sumamente nerviosos y malas mascotas por no ser dóciles ni fáciles de coger. Como mascotas se ha preferido los cuyes de pelo largo y lacio llamados Cuyes de Raza Peruana o Angora. Hoy en día está considerada una de las más populares mascotas en países o culturas occidentales, después de perros, gatos y peces (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

c. Uso en medicina

Esquivel, J. (2004), indica que al poseer el cobayo un pelo de similares características estructurales a las del ser humano, aquél es muy utilizado en la industria farmacéutica en pruebas de valoración de tintes para el cabello humano.

En países como el Ecuador, Perú y Bolivia se le usa también en la medicina natural andina. Un procedimiento supersticioso en Perú se llama "Pasar el Cuy", por el cual la enfermedad es absorbida por la energía interna del animal por el contacto directo, luego de lo cual es posible leer el diagnóstico a través de la

observación de los intestinos de la cobaya. En medicina occidental, actualmente se usa como objeto de experimentación (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

d. Animal de trabajo

Esquivel, J. (2004), manifiesta que en la sierra ecuatoriana se aprovecha la capacidad de roer de los cobayos para utilizarlo como animal de trabajo, es el caso que nuestros campesinos durante los meses de julio, agosto y septiembre cosechan el fruto de la planta *Juglans regia*, más conocida como nogal o tocte, cuyos frutos son colocados en el cuyero a fin de que los cobayos roan su cáscara y el fruto limpio puedan comercializarlo.

B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Urrego, E. (2009), indica que se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro del contexto de la unidad productiva. Los sistemas de crianza identificados son el familiar, el familiar-comercial y el comercial.

- En el sistema familiar el cuy provee a la seguridad alimentaria de la familia y a la sostenibilidad del sistema de los pequeños productores. la crianza familiar es la más difundida en la región andina. Se caracteriza por desarrollarse fundamentalmente sobre la base de insumos y mano de obra disponibles en el hogar.
- El sistema familiar-comercial. Este tipo de crianza de cuyes nace siempre de una crianza familiar organizada, y está circunscrita al área rural en lugares cercanos a las ciudades donde se puede comercializar su producto. Las vías de comunicación facilitan el acceso a los centros de producción, haciendo posible la salida de los cuyes para la venta o el ingreso de los intermediarios. El tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad de recursos alimenticios. En este sistema, por lo general se mantienen entre 100 y 500 cuyes, y un máximo 150 reproductoras.

- El sistema comercial. Es poco difundida y más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas; se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología. La tendencia es utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. El desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas donde al momento es escasa. Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los reproductores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implementos apropiados para cada etapa productiva.

C. EVOLUCIÓN DE LAS CRÍAS

De acuerdo a lo que señala Barrie, A. (2004), las crías de los cuyes presentan la siguiente evolución:

- Los cobayos recién nacidos pesan entre 80 y 120 g, nacen con todo su pelo y dientes. Después de una hora de haber nacido ya merodean por el suelo de la jaula o poza.
- A los dos o tres días ya toman comida sólida, aunque continuarán mamando durante todavía un mínimo de veinte días.
- A las cinco o seis semanas los pequeños ya están completamente desmamados. Durante dos meses van ganando peso a razón de unos cinco gramos diarios, llegando a pesar al final de este período entre 350 y 400 g.
- Alrededor de los cinco meses la descendencia está ya madura; los machos pesarán unos 700 g y las hembras unos 650 g. Ambos sexos continúan con su crecimiento hasta alcanzar los quince meses de edad.
- Ya plenamente desarrolladas las hembras pesan unos 800 g y los machos alrededor de un kilo.

1. Destete

Asato, J. (2009), reporta que el destete es la separación de las crías de la madre, el cual se realiza concluida la etapa de lactación, entre los 10 a 14 días de edad, no es recomendable realizar a mayor edad debido a que los cuyes son precoces (pueden tener celo a partir de los 16 días de edad) y se tiene el riesgo que las hembras salgan gestantes de la poza de reproductores. Al momento del destete se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad.

<http://www.perucuy.com>. (2009), indica que el destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, sin detrimento del crecimiento de la cría (cuadro 1), aunque se pueden presentar problemas de mastitis por la mayor producción láctea que se registra hasta los 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en la sobrevivencia, ya que las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad. En el sistema de cría familiar-comercial la mortalidad durante la lactación se ha podido reducir al 14,7% suministrando alimento ad libitum.

Cuadro 1. PESOS PROMEDIOS DE CUYES DESTETADOS A LA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA SEMANA DE EDAD.

Edad de destete	Peso al nacimiento	Pesos semanales (g)				Incremento peso a los 28 días, g
		1	2	3	4	
1ra Semana	120,5	158,5	213,1	258,0	335,1	214,6
2da Semana	117,2	182,0	213,0	277,0	339,0	221,8
3ra Semana	122,5	152,2	212,7	268,5	329,2	206,7
4ta Semana	111,5	165,0	214,5	248,0	309,5	198,0

Fuente: <http://www.perucuy.com>. (2009).

<http://adital.sigadel.com>. (2005), señala que generalmente el destete se realiza a las 2 semanas de lactación. Una vez destetados se deben formar grupos de animales de la misma calidad, con pesos semejantes y del mismo sexo. Se debe seleccionar las mejores hembras a la edad del empadre (3 meses) y formar grupos de empadre con animales de la misma calidad. A los 3 meses se separan

los animales machos de mejor peso, ahí estarán hasta que cumplan la edad del empadre (4 a 5 meses)

2. Crecimiento-engorde

Asato, J. (2009), reporta que esta etapa se produce una vez concluida la etapa del destete. En esta etapa se coloca a los cuyes del mismo sexo en grupos de 8 a 10 en pozas limpias y desinfectadas. Aquí se les debe proporcionar una alimentación de calidad y en cantidad para que tengan un desarrollo satisfactorio. Esta fase tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación adecuada. Es recomendable no prolongar el tiempo de recría para evitar la pelea entre los machos las cuales pueden provocar heridas y malogran la calidad de las carcasas.

Esta etapa se inicia a partir de la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena y décima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 %). Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcaza. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados parrilleros; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcaza. Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 a 1250 cm² (<http://www.fao.org>. 2009).

En el cuadro 2 pueden observarse los rendimientos productivos de cuyes criollos, mejorados y mestizos, según diversos autores, en Ecuador, Colombia y Bolivia.

D. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL CUY

Acosta, C. (2002), manifiesta que el cuy puede ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados. Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; con forraje más concentrado y concentrado más agua y vitamina C, estos

Cuadro 2. PESOS DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.

Origen	Tamaño de la camada	Pesos (g)		
		Nacimiento	Destete	Tres meses
Ecuador				
Criollo	1,44	127,31	257,69	637,69
Peruano puro	2,22	145,75	298,88	853,89
Mestizo	1,90	137,63	288,42	847,78
Bolivia				
Criollo	2,24	86,30	194,90	
Mestizo	2,37			
Criollo		84,45	215,23	544,72
Criollo x Peruano		114,86	304,38	807,53
Peruano x Criollo		127,55	358,80	803,86
Peruano puro		137,47	368,45	794,64
Colombia				
Criollo		80,0	200,0	330,0
Peruano puro		200,0	400,0	850,0
Mestizo		160,0	370,0	600,0

Fuente: <http://www.portalagrario.gob.pe>. (2009).

sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternativa, de acuerdo con la disponibilidad de alimento el existente en el sistema de explotación.

Castro, H. (2002), reporta que el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje. Las condiciones de medio ambiente, estado

fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos. El conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes permite elaborar raciones balanceadas que cubran estos requerimientos (Revollo, K. 2009).

1. 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. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, L. 2009):

- Ingestión: alimentos llevados a la boca.
- Digestión: los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana.
- Absorción: las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa.
- Motilidad: movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal.

El cuy, según Rico, E. (2003), es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El sistema digestivo del cuy cumple las siguientes funciones:

- En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa; las grasas no sufren modificaciones. La secreción de

pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas; segrega la gastrina que regula en parte la motilidad, el factor intrínseco sustancia esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción.

- En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, especialmente en la primera sección denominada duodeno; el quimo se transforma en quilo, por la acción de enzimas provenientes del páncreas y por sales biliares del hígado que llegan con la bilis; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos. También son absorbidos el cloruro de sodio, la mayor parte del agua, las vitaminas y otros microelementos.
- Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano (Instituto Nacional de Investigación Agraria, Perú, INIA. 2005). La ingesta no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, siendo en el ciego donde demora 48 horas.
- La absorción de ácidos grasos de cadenas cortas se realiza en el ciego y en el intestino grueso. La celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes. El ciego en los cuyes contiene cadenas cortas de ácidos grasos (National Research Council, NRC, 2002) y la ingestión de celulosa en este organismo puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El metabolismo del ciego es una función

importante en la síntesis de los microorganismos, en la vitamina K y en la mayoría de las vitaminas del grupo B.

2. Actividad cecotrófica

El cuy es un animal que realiza cecotrofia, ya que produce dos tipos de heces, una rica en nitrógeno que es reutilizada (cecótrofo) y otra que es eliminada como heces duras. El cuy toma las heces y las ingiere nuevamente pasando al estómago e inicia un segundo ciclo de digestión que se realiza generalmente durante la noche. Las heces que ingiere el cuy actúan notablemente como suplemento alimenticio (Rico, E. 2003).

<http://www.perucuy.com>. (2009), señala que la actividad cecotrófica en cuyes está poco estudiada. Sin embargo en algunas evaluaciones realizadas con balanceados con niveles de proteína entre 13 y 25% no mostraron diferencias en cuanto al crecimiento, esto puede deberse a la actividad cecotrófica. La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en las células de las bacterias del ciego así como permite la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

Revollo, K. (2009), manifiesta que para evaluar la actividad cecotrófica medida a través de pruebas de digestibilidad se ha utilizado maíz chala (*Zea mays*), donde la digestibilidad de materia seca permitiendo la actividad cecotrófica es superior en 18% al compararla con la digestibilidad evitándola. Este efecto es menor cuando se evalúa un forraje de buena calidad como la alfalfa en la que la diferencia de digestibilidades evitando la actividad cecotrófica es menor (4,67%). Estas pruebas permiten estimar por diferencia la fracción de alimento que deja de ser aprovechada cuando se impide realizar la cecotrofia. La digestibilidad del afrecho de trigo al evaluar el efecto en la actividad cecotrófica se ve fuertemente afectada (29,07% menor), cuando se impide realizar dicha actividad.

3. Requerimientos nutricionales de cuyes

<http://www.perucuy.com>. (2009), indica que las recomendaciones sobre los

estándares de nutrientes, se han determinado a través de ensayos de alimentación, en el cuadro 3, se reporta los requerimientos nutricionales del cuy, cantidades que varían considerablemente de acuerdo a diferentes investigadores

<http://www.fao.org>. (2009), indica que la alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%. En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2. La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos. A pesar de que resulta difícil determinar el requerimiento de agua, es importante hacer notar que nunca debe faltar agua limpia y fresca.

Urrego, E. (2009), los requerimientos nutritivos de los animales los expresa de acuerdo a la etapa fisiológica, los mismos que se reportan en el cuadro 4.

a. Agua

Cadena, S. (2000), señala que el agua esta entre los elementos más importantes que se debe considerar en la alimentación, se encuentra constituyendo del 60 al 70% del organismo del animal, es el principal vehículo de los elementos nutritivos y el oxígeno, el animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: agua de bebida, agua en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos.

Chauca, L. (2009), indica que son varios los factores a los que se adapta el animal que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, los pulmones y las excreciones. La necesidad de --

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

Nutrientes	Concentración en la dieta
Proteína,%	18.0
Energía Digestible, kcal/kg.	3000.0
Fibra,%	10.0
Acido graso insaturado. %	<1.0
Aminoácidos:	
Arginina, %	1.2
Histidina, %	0.35
Isoleucina, %	0.6
Leucina, %	1.08
Lisina, %	0.84
Metionina, %	0.6
Fenilalanina, %	1.08
Treonina, %	0.6
Triptófano, %	0.18
Valina, %	0.84
Minerales:	
Calcio,%	0.8 – 1.0
Fósforo,%	0.4 – 0.7
Magnesio,%	0.1 – 0.3
Potasio,%	0.5 – 1.4
Zinc, mg/kg	20.0
Manganeso, mg/kg	40.0
Cobre, mg/kg	6.0
Fierro, mg/kg	50.0
Yodo, mg/kg	1.0
Selenio, mg/kg	0.1
Cromo, mg/kg	0.6
Vitaminas:	
Vitamina A, UI/kg	1000.0
Vitamina D, UI/kg	7.0
Vitamina E, UI/kg	50.0
Vitamina K, mg/kg	5.0
Vitamina C, mg/kg	200.0
Tiamina, mg/kg	2.0
Riboflavina, mg/kg	3.0
Niacina, mg/kg	10.0
Piridoxina, mg/kg	3.0
Acido Pantoténico, mg/kg	20.0
Biotina, mg/kg	0.3
Acido Fólico, mg/kg	4.0
Vitamina B12, mg/kg	10.0
Colina g/kg	1.0

Fuente: <http://www.perucuy.com>. (2009).

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE CUYES DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	12-17
Energía Digerible	(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: Urrego, E. (2009).

agua de bebida está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Cumple las funciones de transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación.

- Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g), la necesidad de agua se cubre con la humedad de forraje.
- Si se suministra forraje restringido 30 g /animal /día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo.
- Si se alimenta con forraje verde no es necesario dar agua.
- Si se combina con concentrado se debe dar de 100 a 150 g de forraje verde por animal para la ingestión mínima de agua de 80 a 120 ml.
- Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos.

b. Energía

Rico, E. (2003), reporta que la importancia de la energía radica en el hecho de que un 70 ó 90% de la dieta está constituido por sustancias que se convierten en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía; además

del 10 al 30% del resto de la dieta, una parte suministra cofactores los cuales son auxiliares importantes en las transformaciones de la energía en el organismo. La energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía es requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción. Para el correcto aprovechamiento tanto de proteína así como la energía de los alimentos, tiene que existir una relación que en líneas generales debe ser de 93 calorías de energía neta por cada punto de proteína.

Trabajos de evaluación para encontrar los niveles adecuados de energía en el alimento de los cuyes fueron realizados por Airahuacho, et al. (2007) citados por Vergara, V. (2009), en la Granja Cieneguilla, quienes utilizaron diferentes dietas peletizadas, con niveles de energía de 2.7 y 2.9 Mcal/Kg de alimento. Los resultados muestran mejoras en la ganancia de peso y conversión de alimento con dietas de mayor contenido de energía digestible.

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (<http://www.perucuy.com>. 2009).

c. Proteína

La proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico. Para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne). La

cantidad necesaria debe ser de 20% de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Revollo, K. 2009).

Rico, E. (2003), al realizar un estudio sobre los requerimientos de proteína para los cuyes de acuerdo a las diferentes etapas fisiológicas, llegó a la conclusión de que en la fase de crecimiento requiere dietas con 13 a 16 % de proteína; mientras tanto para la fase de gestación se necesita de un 18 % y para la etapa de lactancia del 18 al 22 % de proteína, los requerimientos de fibra cruda para la etapa de crecimiento es del 10 %, para la etapa de gestación es de 8 a 18 % y para la etapa de lactancia puede variar también de 8 a 18 %.

Milla (2004) citado por Vergara V. (2009), evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteína, y 2.8 Mcal. ED/Kg., encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína (6.3, 6.8, 8.1, y 9.3 g/cuy/día, respectivamente).

Vergara V. (2009), al citar a Torres et al. (2006), señala que con dietas peletizadas (4x10mm) de 15 y 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18% de proteína, en ambos niveles de energía. El nivel de 15% fue insuficiente para promover una adecuada tasa de crecimiento, debido a un menor aporte de aminoácidos y su relación con la energía digestible.

En la etapa final del proceso de crecimiento, después de las 8 semanas, la reducción de la proteína (17% de proteína, 2.7 ED/Kg.), no afectó la ganancia de peso, conversión de alimento, ni el rendimiento de carcasa (Garibay et al, 2008; Tenorio et al 2008, citados por Vergara V. 2009).

d. Fibra

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su

inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. La digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18% (Revollo, K. 2009).

El efecto del contenido de fibra del alimento sobre el rendimiento de carcasa y depósito de grasa de cobertura, han sido observado en diferentes estudios con dietas peletizadas, sin uso de forraje verde, entre ellos destaca la de Tenorio et al. (2008), citados por Vergara, V. (2009), quienes encontraron mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71 %) y menor depósito de grasa de cobertura (de 5.4 a 2.8%), cuando se incrementó el nivel de fibra a 10% y se redujo el nivel de energía digestible a 2.7 Mcal/Kg en el alimento de acabado (De 64 a 84 días). Resultados similares encontraron con alimento balanceado peletizado más forraje verde. Los resultados obtenidos hasta el momento, permiten recomendar, niveles adecuados de fibra de 6% en el alimento de inicio (de 1 a 28 días), 8 % en el alimento de crecimiento (de 29 a 63 días), 10 % en el alimento de acabado (de 64 a 84 días), y de 12% en el alimento de reproductores.

e. Grasa

NRC (2002), manifiesta que el cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta. La carencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce un retardo en el crecimiento, desarrollándose un síndrome que es caracterizado por la dermatitis, pobre crecimiento del pelo, pérdida de peso, úlceras de la piel y anemia microcítica. Se combate esta deficiencia cuando se suministra alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad 4 gramos por kilogramo de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis.

Se afirma que con niveles de 3 a 5 % es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Las grasas aportan al organismo

ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenado por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo (Chauca, L. 2009).

f. Minerales y vitaminas

El organismo del cuy al igual que el de otros animales, necesita poca cantidad de vitaminas y minerales para poder subsistir, pero su ingestión debe ser continua y en proporciones ajustadas a los requerimientos, pues su deficiencia puede provocar serias alteraciones y en algunos casos la muerte del animal. Una ración puede contener una elevada cantidad de vitaminas, pero al faltar solo una ocasionaría deficiencia en el organismo del animal con graves repercusiones. Es importante anotar que en una explotación de cuyes es necesario que exista un control en la administración correcta de vitaminas y minerales en la ración. Para ello se debe administrar un pasto adecuado, mas un sobre alimento acorde con las necesidades del cuy (Castro, E. 2009).

Mucho se ha hablado de las vitaminas y los investigadores coinciden en que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requieren en cantidades pequeñas, éstas cumplen funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares; así para el crecimiento, reproducción, engorde y lactancia, las necesidades varían. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90 % de la alimentación, esta basada en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en estos elementos, lo que disminuye las deficiencias de vitaminas (<http://www.fao.org>. 2009).

Esto se explica por cuanto los pastos y forrajes contienen grandes cantidades de vitaminas, por esta razón en los cuyes no podemos encontrar deficiencias puras y cuando se presenta es debido a una avitaminosis múltiple, tal es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia,

enflaquecimiento. De todas maneras en la formulación de raciones para cuyes no debemos olvidar la adición de vitaminas y minerales en cada ración (Castro, E. 2009).

4. Sistemas de alimentación

Castro, H. (2002), reporta que los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.

Vergara, V. (2009), manifiesta la alimentación del cuy en base a forraje, forraje mas un suplemento balanceado, o solo alimento balanceado, está determinado por el tipo de explotación, disponibilidad de forraje y exigencias del mercado.

a. Alimentación con forraje

Castro, H. (2002), indica que generalmente la alimentación del cuy es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos nuestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes. Así mismo, se pueden utilizar hortalizas, desperdicios de cocina especialmente cáscara de papa por su alto contenido de vitamina C. Los forrajes más utilizados en la alimentación son: alfalfa, ray grass, pasto azul, trébol y avena, entre otros.

Vergara, V. (2009), manifiesta que el uso de forraje verde como único alimento para el cuy, no contribuye con el aporte suficiente de nutrientes y energía, para sostener el crecimiento rápido, expresado en su potencial genético como en las exigencias reproductivas.

<http://www.cooru.org.pe>. (2009), señala que el cuy, en la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema

de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete.

Chauca, L. e Higaona, R. (2009), señalan que cuando se maneja a los cuyes con solo forraje este debe ser proporcionado en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de mantenimiento y producción de las cuyas hembras. El forraje puede ser alfalfa, maíz chala, hoja de camote entre otros en la costa y en sierra ray grass, trébol, alfalfa, avena, etc. Las cantidades suministradas no deben menores de 350 g/animal/día, se recomienda hacerlo fraccionado 2 veces al día.

b. Alimentación con forraje más balanceado

Castro, H. (2002), sostiene que en este tipo de alimentación se considera al suministro de forraje más un balanceado, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada con un alto contenido de proteína, grasa y minerales es realmente importante. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana. Las cantidades a suministrar son las siguientes:

- Primera a cuarta semana 11-13 g/animal/día
- Cuarta a décima semana 25 g/animal/día
- Décima tercera a más 30-50 g/animal/día

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados. En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad, bajo costo e inocuos (<http://www.fao.org>. 2009).

Chauca, L. e Higaona, R. (2009), señalan que este sistema de alimentación permite manejar el forraje a voluntad o en forma restringida. Recibiendo los cuyes una ración balanceada; el consumo de forraje es por preferencia. El cuy como herbívoro muestra avidez por el forraje. La ración por día es de 150 g. de forraje y 30 g. de concentrado. Cuando se tiene poca disponibilidad de forraje se obliga aun mayor consumo de concentrado a fin de poder satisfacer sus requerimientos nutritivos. Este sistema de alimentación requiere un suministro de agua de bebida.

c. Alimentación a base de concentrado

<http://www.fastonline.org>. (2009), señala que al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 % y el máximo 18 %. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible paletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración paletizada es de 1,448 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 kg este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

5. Características de la alimentación en cría y engorde

<http://www.fao.org>. (2009), reporta que los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 %). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios. Además, presenta las siguientes particularidades:

- La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasas y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables; sin embargo, no

existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo.

- En el período de recría I o cría, la ración de baja densidad nutricional proporciona similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total.
- La conversión alimenticia se mejora cuando la ración esta preparada con insumos de mejor digestibilidad y con mejor densidad nutricional.
- El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2,06 %, después de la 4a semana las posibilidades de sobrevivencia son mayores.

6. Pesos y rendimientos a la canal

<http://www.fao.org>. (2009), señala que la productividad de una reproductora, el crecimiento de la recría y la eficiencia en convertir alimento, así como la disminución de la mortalidad son determinantes en el éxito de la crianza de cuyes. Los estudios en la etapa de post-producción involucran los valores agregados que deben conseguirse para llegar al mercado con un producto de calidad. Para evaluar el efecto del sistema de alimentación en los rendimientos de carcaza se sacrificaron cuyes machos de tres meses de edad. Los animales que recibieron una alimentación exclusivamente con forraje lograron rendimientos de carcaza de 56,57 %, los pesos a la edad de sacrificio fueron de $624 \pm 56,67$ g. Estos rendimientos mejoraron a 65,75 % en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado, sus pesos a la edad de sacrificio fueron $852,44 \pm 122,02$ g. La alternativa de alimentar a los cuyes exclusivamente con una ración balanceada, mejora los rendimientos de carcaza a 70,98 % con pesos a la edad de sacrificio de $851,73 \pm 84,09$ g, valores que se demuestran en el cuadro 5.

Además, señala que los factores que afectan el rendimiento de carcaza son la edad y el grado de cruzamiento. En cuanto al grado de cruzamiento los cuyes mejorados, criollos y cruzados alcanzan rendimientos de 67.38, 54.43 y 63,40 %, respectivamente.

respectivamente (cuadro 6). Dada la precocidad de los cuyes mejorados, éstos alcanzan su peso de comercialización cuatro semanas antes que los criollos.

Cuadro 5. RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

Sistema de alimentación	Peso al sacrificio (g)	Rendimiento (%)
Forraje	624,0 ± 6,67 b	56,57
Forraje + concentrado	852,4 ± 122,02 a	65,75
Concentrado + agua + vitamina C	851,7 ± 84,09 a	70,98

Fuente: <http://www.fao.org>. (2009).

Cuadro 6. RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES CRIOLLOS MEJORADOS Y CRUZADOS DE RECRÍA.

Cuyes de recría	Peso vivo (g)	Peso canal (g)	Rendimiento (%)
Mejorados (9 semanas)	752,4 ± 126,1	489,2 ± 91,85	67,38
Criollos (13 semanas)	799,5 ± 288,3	436,7 ± 167,1	54,43
Cruzados (13 semanas)	886,5 ± 264,6	570,4 ± 197,5	63,4

Fuente: <http://www.fao.org>. (2009).

E. LA CARNE DE CUY

<http://alimentos.blogia.com>. (2007), reporta que existen tipos de carne como la del cuy con elevados valores nutricionales, que la convierten en una carne recomendada para la población en general. Se trata de una carne magra, con una

baja proporción de grasa y con menor contenido en ácidos grasos saturados y colesterol que otras carnes. Asimismo, posee importantes minerales como hierro, zinc y magnesio; tiene un alto contenido en vitaminas del grupo B, E, posee un contenido en sodio bajo y resulta de fácil digestibilidad"

Guido, A. (2009), señala la carne de cuy es tierna, jugosa, suave, agradable, digestible y de alto valor biológico comparada con la de otras especies. El valor nutritivo de la carne del cuy se refleja en su alto contenido de proteínas y minerales (cuadro 7).

Cuadro 7. COMPARACION DE LA COMPOSICIÓN NUTRIVA DE LA CARNE DE CUY CON OTRAS ESPECIES ANIMALES.

Especie	Proteína, %	Grasa, %	Minerales, %	ED (kcal)
Cuy	20.3	7.8	0.8	960
Conejo	20,4	8,0	1.4	1590
Pollo	18.3	9.3	1.0	1700
Vacuno	17.5	21.8	1.0	2440
Oveja	16.4	31.1	1.0	2530
Cabra	18,7	9,4	1.0	1650
Cerdo	14.5	37.3	0.7	3760

Fuente: Guido, A. (2009).

<http://www.fao.org>. (2009), sostiene que la carne del cuy es rica en proteínas, el contenido de grasas aumenta con el engorde. La carne de cuy puede contribuir a cubrir los requerimientos de proteína animal de la familia. Su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres.

<http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), de igual manera señala que la carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 20.30 % de proteína, 7.83 % de grasa, 70.60 % de humedad y 0.80 % de minerales (cuadro 8). El peso promedio comercial de las carcasas llega a 600 g.

Cuadro 8. VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUY, CONEJO Y POLLO.

Componente	Cuy	Conejo	Pollo
Humedad, %	70.60	69.30	0.20
Proteínas, %	20.30	20.27	8.30
Grasas, %	7.83	3.33	9.30
Minerales, %	0.80	1.42	1.00

Fuente: <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009).

<http://googleads.g.doubleclick.net>. (2010), señala que la carne de cuy presenta:

- Alta digestibilidad.

- Trazas de colesterol y triglicéridos.
- Presencia de ácidos grasos esenciales.
- Presencia de aminoácidos anti neo plásticos.

En <http://www.zoetecnocampo.com>. (2009), se indica que la carne de cuy tiene ventajas incomparables como alimento, por cuanto recientemente gracias a las investigaciones se ha descubierto en su composición sustancias vitales para el ser humano, adicionalmente a sus ventajas proteicas. La carne es altamente nutritiva, digestible, cero colesterol y deliciosa; tiene alta presencia de sustancias esenciales para el ser humano como el Acido graso Araquidónico (AA) y Acido graso Docosahexaenoico (DHA), que no existen en otras carnes, estas sustancias son importantes para el desarrollo de neuronas, membranas celulares (protección contra agentes externos) y forman el cuerpo de los espermatozoides. Ya que nos encontramos en la sociedad del conocimiento, el consumo de la carne de cuy nos ayuda a desarrollar las neuronas, que es muy importante en nuestra vida, es por ello que es muy bueno consumir la carne de cuy.

F. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES

Criollo, M. (2000), en 60 gazapos de 15 días de edad y 25 hembras adultas, evaluó el efecto de diferentes niveles de afrecho de maíz en sustitución del grano integral. Los resultados obtenidos determinaron que la sustitución del grano integral por el afrecho no afectó negativamente el comportamiento biológico de los animales. En la etapa de crecimiento-engorde, los mejores pesos finales (826 g), ganancias de peso (558 g), peso a la canal (526 g) se alcanzó con el empleo del grupo control; de acuerdo al sexo, se observó que los machos presentaron mejores cualidades productivas que las hembras.

Cabay, L. (2000), al evaluar la alimentación de forraje más el efecto de tres niveles de pepas de zapallo (5, 10 y 15 %) en el balanceado, que contenía 2500 kcal de EM con 16 % de proteína en crecimiento engorde, encontró que con el nivel 15 % un peso de hasta 0.940 kg, una ganancia de peso de 0.611 kg, consumos de alimento de 3.248 kg de ms y conversiones alimenticias entre 5.135 y 6.147, pesos y el rendimiento a la canal de 0.731 kg y 85.943 %, en su orden.

Chango, M. (2001), al evaluar el efecto de diferentes niveles de coturnaza en el concentrado, determinó en la etapa de crecimiento-engorde incrementos de peso entre 0.492 a 0.565 kg , consumos de 3.96 a 4.32 kg de ms, conversiones alimenticias de 7.41 a 8.51, pesos a la canal de 0.55 a 0.64 kg y rendimientos a la canal de 69.71 a 73.44 %. Con respecto al sexo, los animales machos presentaron un mejor comportamiento productivo que las hembras, existiendo un ahorro de 7 centavos/kg de peso ganado.

Garcés, S. (2003), en 40 cuyes hembras con un peso de 965 g y 80 cuyes destetados (40 machos y 40 hembras) con un peso de 297 g, evaluó diferentes niveles de cuyinaza en el concentrado (0, 10, 20 y 30%). Los resultados determinaron que al emplearse el nivel 20% se mejoró el comportamiento productivo en la etapa de crecimiento y engorde, alcanzando las mejores respuestas en el peso final (0.97 kg), ganancia de peso (0.67 kg), conversión alimenticia (8.21), peso y rendimiento a la canal (0.77 kg, 79.66 % en su orden). Con respecto al sexo, los animales machos presentaron un mejor comportamiento productivo que las hembras, por efecto de la interacción los animales machos que recibieron el balanceado con el 20 % presentaron las mejores respuestas en el peso final (1.03 kg), ganancia de peso (0.73 kg), conversión alimenticia (7.60) y pesos a la canal de 0.83 kg, con rentabilidades de 29 y 25 % en las etapa de crecimiento – engorde y gestación lactancia, por lo que se recomienda utilizar este nivel de cuyinaza en la alimentación de los cobayos.

Arcos, E. (2004), evaluó el efecto de cinco niveles saccharina (0, 5, 10, 15 y 20 %) en las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde, encontrando en las etapas de crecimiento y engorde, mejores resultados al utilizar el nivel 20 %, obteniendo pesos finales de 1.075 a 1.193 kg, con incrementos de peso de 0.761 a 0.887 kg, un consumo total de alimento entre 3.868 y 4.019 kg ms, con conversiones alimenticias de 4.63 a 5.21, los pesos a la canal fueron entre 0.865 y 0.960 kg con un rendimiento a la canal de 79.496 a 81.583 %.

Cajamarca, D. (2006), evaluó la adición de dos niveles de harina de lombriz (2.5 y 5.0 %) en el balanceado para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde, para ser comparado con un tratamiento testigo (balanceado tradicional), suministrado a 36

cuyes de ambos sexos (18 machos y 18 hembras), determinando que los niveles de harina de lombriz, no afectaron el comportamiento de los animales, registrando pesos finales de 1.08 a 1.11 kg, incrementos de peso que fluctuaron entre 0.59 y 0.63 kg, consumos totales de 3.18 a 3.21 kg de materia seca, conversiones alimenticias de 5.53 a 5.57, pesos a la canal de 0.77 y 0.80 kg y rendimientos a la canal de 71.26 a 72.20 %.

Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Para la etapa de gestación-lactancia, se utilizaron 40 hembras de primer parto y 4 machos; y en la etapa de crecimiento-engorde 80 animales (40 machos y 40 hembras) de 15 días de edad. Determinando en la etapa de crecimiento-engorde que no se registró efecto significativo entre los niveles de saccharina más aditivos empleados, aunque numéricamente las mejores respuestas dentro del estudio se establecieron al emplearse forraje más balanceado con 5% de saccharina y aditivos, ya que los cuyes presentaron pesos finales de 0.800 Kg, menor consumo de alimento (67.90 g de ms/día), conversión alimenticia de 9.20, rendimientos a la canal de 0.650 Kg y 81.30 %.

Mullo, L. (2009), En la Unidad Productiva de Especies Menores ESPOCH, evaluó el efecto de la adición de tres niveles del promotor natural de crecimiento Sel-plex (0.1, 0.2 y 0.3 ppm) en el balanceado comercial, para ser comparados con un tratamiento control (sin Sel-plex), que se suministró a 80 cuyes destetados de ambos sexos en la etapa de crecimiento-engorde y en gestación-lactancia 40 hembras, aplicando un Diseño Completamente al Azar. Determinándose que la utilización del Sel-plex no mejora los parámetros productivos y reproductivos. En la etapa de crecimiento-engorde presenta diferencias numéricas con pesos finales de 0.89 kg, ganancia de peso de 0.59 conversión alimenticia de 5.62, pesos y rendimientos a la canal de 0.64 kg y 72.08% respectivamente. La mayor rentabilidad (22%) se obtiene en la etapa de crecimiento-engorde con 0.1 ppm.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Granja “El Valle” ubicada en el barrio La Delicia, parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi. Las condiciones meteorológicas reinantes en la zona de estudio se reportan en el cuadro 9.

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Parámetros	Promedio
Humedad relativa, %	50.0
Altitud, m.s.n.m.	2650
Precipitación, mm/año	500
Temperatura, °C	14.3
Clima	Templado frío

Fuente: Estación Meteorológica U.T.A. (2006).

El estudio tuvo una duración de 120 días, distribuidos en la selección y adaptación de los animales al consumo del balanceado, etapa de crecimiento-engorde, determinación del valor nutritivo de la carne de cuy y el análisis de los resultados obtenidos.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 180 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 470.24 g, que se distribuyeron en 18 unidades experimentales, conformándose cada unidad experimental por diez animales del mismo sexo.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales y equipos utilizados fueron los siguientes:

- 18 pozas de 2.0 x 1.0 x 0.40 m (10 animales por poza)
- Aretes metálicos

- Comederos de barro cocido
- Fundas plásticas
- Carretilla
- Material de cama (viruta)
- Baldes plásticos de 12 litros de capacidad
- Bomba de mochila
- Balanza de capacidad de 3 Kg
- Equipo sanitario y veterinario
- Equipo de limpieza y desinfección
- Equipo de sacrificio
- Materiales de oficina

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C), en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, por lo que se contó con tres tratamientos experimentales, con seis repeticiones cada uno y una unidad experimental de 10 animales; que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar y que para su análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media general

T_i = Efecto de la marca de balanceado (Tratamientos)

E_{ij} = Efecto del error experimental

1. Esquema del experimento

El esquema experimental que se utilizó en el presente trabajo se reporta en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Balanceado comercial	Código	Repeticiones	TUE*	Animales./tratamiento
A	BA	6	10	60
B	BB	6	10	60
C	BC	6	10	60
Total animales				180

TUE*: Tamaño de la unidad experimental, diez animales.

2. Composición de las raciones experimentales

Los balanceados comerciales y la alfalfa empleada se analizaron en la empresa PRONACA (Anexo 1), presentando los aportes nutritivos que se reportan en los cuadros 11 y 12.

Cuadro 11. APOORTE NUTRICIONAL DE LOS BALANCEADOS COMERCIALES Y REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS.

Nutriente	Balanceado comercial			Especificación
	A	B	C	
Humedad, %	9.34	8.21	10.72	Máx. 13
Proteína cruda, %	16.78	18.56	15.16	15 ± 1.2
Grasa, %	4.89	5.45	4.44	4.0 ± 1.5
Fibra cruda, %	13.2	11.15	3.52	12 ± 1.2
FDA, %	18.79	15.70	6.83	
FDN, %	43.24	42.27	14.84	
Cenizas, %	9.87	8.86	5.06	7.0 ± 1.2
Calcio, %	1.18	1.35	0.78	0.83 ± 0.2
Fósforo, %	0.98	1.07	0.63	0.58 ± 0.1

FDA: Fibra Detergente Neutra.

FDA: Fibra Detergente Ácida.

Fuente: PRONACA (2009).

Cuadro 12. APOORTE NUTRICIONAL DE LA ALFALFA.

Nutriente	Tal como ofrecido	Base seca
Humedad, %	79.87	
Proteína cruda, %	4.28	21.26
Grasa, %	0.69	3.45
Fibra cruda, %	3.37	16.74
FDA, %	5.51	27.39
FDN, %	7.72	38.35
Cenizas, %	2.50	12.44
Calcio, %	0.33	1.64
Fósforo, %	0.16	0.78

FDA: Fibra Detergente Neutra.

FDA: Fibra Detergente Ácida.

Fuente: PRONACA (2009).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Por el suministro de los diferentes balanceados comerciales a los cuyes, se evaluaron las siguientes mediciones experimentales:

1. Comportamiento productivo de los animales

- Peso inicial, g
- Peso a los 30 y 50 días, g
- Ganancia de peso total y diaria, g
- Consumo balanceado diario, g de materia seca
- Consumo de alfalfa diario, g de materia seca
- Consumo diario de alimento, g materia seca
- Consumo total de alimento, g de materia seca
- Conversión alimenticia
- Costo/kg de ganancia de peso, dólares
- Peso a la canal, g
- Rendimiento a la canal, %
- Mortalidad, %

2. Valor nutritivo de la carne de cuy

- Contenido de humedad, %
- Contenido de proteína, %
- Contenido de grasa, %
- Contenido de cenizas, %
- Contenido de calcio, %
- Contenido de fósforo, %
- Contenido de sodio, %
- Contenido de potasio, %

3. Análisis económico

- Beneficio/costo

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de covarianza, entre los pesos iniciales y finales (Sin encontrarse influencia estadística).
- Análisis de varianza de las diferencias (ADEVA); y,
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan a los niveles de $P < 0.05$ y $P < 0.01$.

El esquema del análisis de varianza empleado se reporta en el cuadro 13.

Cuadro 13. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	2
Error	15

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

El experimento se inició seleccionando los animales, para luego colocarlos en las pozas de 2.0 x 1.0 x 0.40 metros, con una densidad de diez animales por poza, permaneciendo en este sitio hasta completar los 60 días de experimentación.

En el manejo alimenticio se suministró el alimento de acuerdo a la edad de los animales, iniciando con 30 g de balanceado en las primeras horas de la mañana y luego 180 g de alfalfa, por animal, para ir incrementando paulatinamente estas cantidades. Su consumo se midió cada 24 horas en base al sobrante diario.

La presente etapa de evaluación finalizó con el sacrificio del 50 % de los animales, por medio de aturdimiento con un golpe en la unión cráneo cervical y

cortándoles la yugular para propiciar el desangrado. Luego de la muerte del animal, se lo sumergió en agua caliente a una temperatura entre 60 a 80 °C para eliminar el pelo y obtener un animal limpio y proceder al eviscerado, y así obtener una canal compuesta por la cabeza, patas y cuerpo y proceder a pesarlas, luego por medio de la relación con el peso final y el peso de la canal obtener su rendimiento.

Se tomaron muestras de los cuyes faenados y se enviaron al laboratorio de análisis bromatológico de PRONACA, para determinar su composición nutritiva.

2. Programa sanitario

Previo al ingreso de los animales se realizó una limpieza y desinfección del local y de las pozas utilizándose una solución de vanodine al 5 % acompañada con una lechada de cal, para evitar cualquier propagación de microorganismos especialmente de tipo parasitario.

La renovación de camas se efectuó periódicamente cada 30 días, con la finalidad de mantener camas limpias y secas, además se realizó desparasitaciones mensuales tanto de las pozas como de los animales, por medio de baños de inmersión con asuntol, en una relación de 1g/litro de agua.

H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

- La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.
- El consumo de alimento tanto de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas antes del suministro del alimento diario.
- La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total.

- El costo por kg de ganancia de peso se estableció por medio de los costos del alimento consumido (forraje más balanceando) multiplicando la conversión alimenticia.
- El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.
- Para el cálculo del rendimiento a la canal se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal, \%} = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

- Se registró la mortalidad de los cuyes y para su expresión se relacionó con el total de animales de cada tratamiento y su respuesta se expresa en porcentaje.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Los resultados obtenidos de la evaluación de los cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, se reportan en el cuadro 14, los mismos que corresponden a los promedios de los datos observados, por cuanto mediante el análisis de la covarianza entre los pesos iniciales y los pesos finales se determinó que no hubo influencia de los pesos iniciales sobre los finales (Anexo 4).

1. Pesos

Los pesos de las crías utilizadas en el trabajo luego del período de adaptación, presentaron un peso promedio de 470.24 ± 11.96 g, por cuanto variaron entre 0.467.25 y 473.80 g, alcanzando a los 30 días de evaluación (60 días de edad), pesos que mostraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de los balanceados comerciales recibidos, por cuanto el mayor peso se observó en los animales que consumieron el balanceado C, con un peso de 986.33 g, en cambio con el suministro del balanceado A y B, los pesos fueron de 895.15 y 908.77 g, por lo que se denota que los animales aprovecharon de mejor manera el balanceado C, debido posiblemente a que en este período las necesidades de proteína por parte de los animales sean menores, por cuanto los balanceados A, B y C tenían contenidos de 16.78, 18.56 y 15.16 % de proteína, respectivamente por lo que se concuerda con lo señalado por <http://www.fao.org>. (2009), en que entre la cuarta semana hasta la edad de comercialización que es entre la novena y décima semana, los cuyes responden bien a dietas con baja proteína (14 %), siempre que contengan un aporte alto de energía.

Los pesos de los animales a los 60 días de evaluación (90 de edad), presentaron diferencias altamente significativas entre las medias ($P < 0.01$), por efecto de los balanceados empleados, registrándose los pesos más altos en los cuyes que recibieron el balanceado C con 1264.43 g, en cambio los animales alimentados con los balanceados A y B presentaron pesos de 1156.80 y 1103.88 g, respectivamente (gráfico 1), lo que denota el comportamiento señalado por Rico,

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (60 DÍAS DE EVALUACIÓN) EN LA GRANJA "EL VALLE".

Parámetro	Tipo de concentrado			Media general	Desviación estándar	Prob.
	A	B	C			
Peso inicial, g	467,25	470,18	473,28	470,24	11,956	
Peso a los 30 días, g	895,15 b	908,77 b	986,33 a	930,08	53,971	0,001
Peso final (60 días), g	1156,80 b	1103,88 b	1264,43 a	1175,04	106,626	0,018
Ganancia de peso total, g	689,55 ab	633,70 b	791,15 a	704,80	106,257	0,022
Ganancia de peso diario, g	11,49 ab	10,56 b	13,19 a	11,75	1,771	0,022
Consumo balanceado diario, g de ms	31,21 a	30,41 a	30,74 a	30,79	1,013	0,411
Consumo de alfalfa diario, g de ms	21,69 a	21,61 b	21,68 a	21,66	0,056	0,006
Consumo diario de alimento, g ms	52,90 a	52,02 a	52,42 a	52,45	1,046	0,362
Consumo total de alimento, g de ms	3174,30 a	3121,22 a	3145,04 a	3146,85	62,813	0,363
Conversión alimenticia	4,63 a	5,13 a	4,00 a	4,59	0,886	0,078
Costo/kg de ganancia de peso, dólares	2,11 a	2,32 a	1,93 a	2,12	0,377	0,204
Peso a la canal, g	848,17 b	882,73 ab	956,37 a	895,76	74,185	0,024
Rendimiento a la canal, %	73,37 a	80,57 a	75,74 a	76,56	6,645	0,163
Mortalidad, N°	3,00	2,00	0,00			

Los consumo se reportan en base a materia seca (ms).

Prob.> 0,05; no existen diferencias estadísticas de acuerdo al ADEVA.

Prob.< 0,05; existen diferencias significativas de acuerdo al ADEVA.

Prob.< 0,01; existen diferencias altamente significativas de acuerdo al ADEVA.

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Fuente: Acosta, A. (2010)

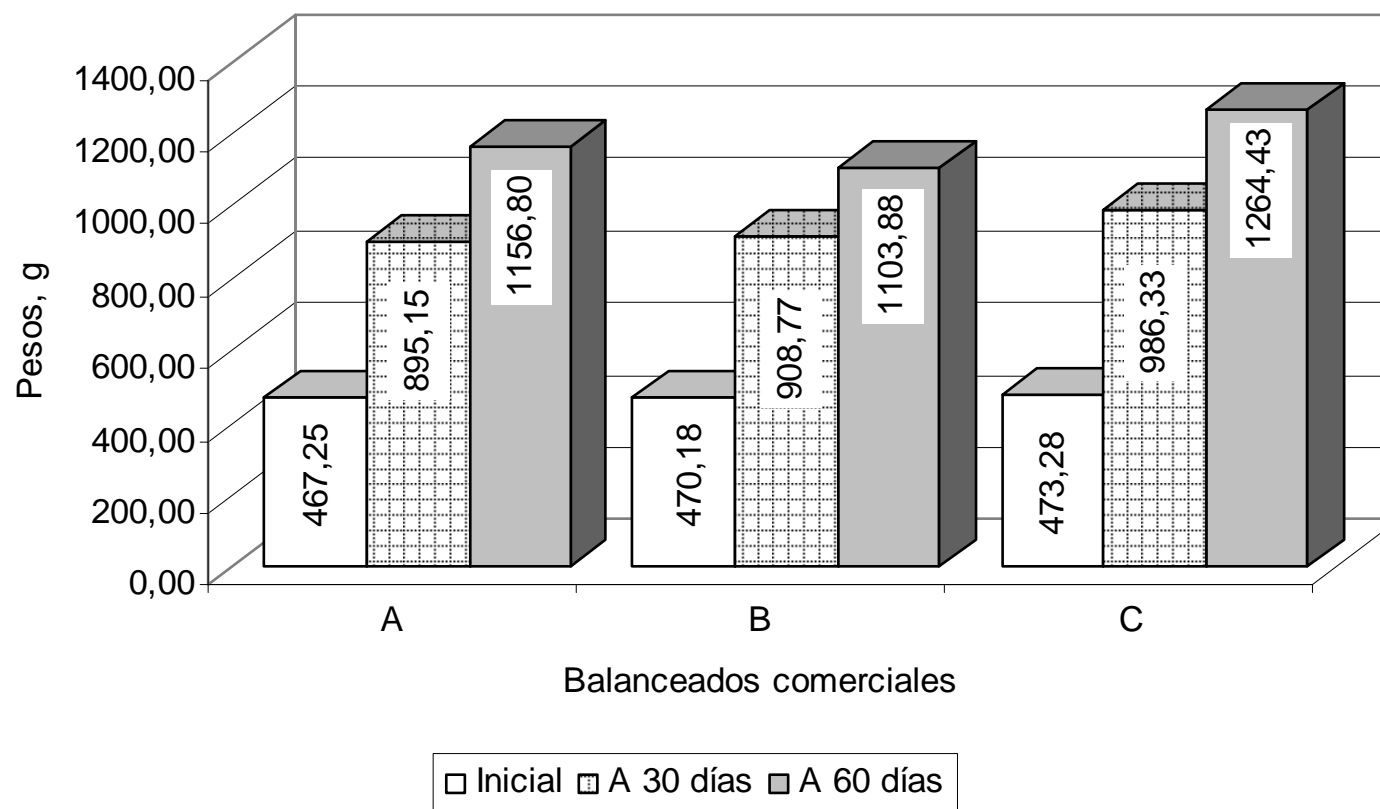


Gráfico 1. Comportamiento de los pesos iniciales, a los 30 y a los 60 días de evaluación de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja "El Valle".

E. (2003), quien al realizar un estudio sobre los requerimientos de proteína para los cuyes de acuerdo a las diferentes etapas fisiológicas, llegó a la conclusión de que en la fase de crecimiento se requiere dietas con 13 a 16 % de proteína; al igual que lo reportado por <http://www.fao.org>. (2009), en que en la etapa de crecimiento, los cuyes responden bien a dietas con baja proteína (14 %), por lo que puede considerarse que los balanceados A y B al presentar mayores contenidos proteicos, posiblemente los animales no aprovecharon debidamente este nutriente, por cuanto Revollo, K. (2009), indica que las condiciones del medio ambiente, estado fisiológico y genotipo tienen influencia en los requerimientos nutritivos.

Por otra parte, a pesar de haber diferencias estadísticas, los resultados obtenidos muestran ser más altos que los registrados en otros estudios, que utilizaron una alimentación con forraje más la adición de balanceado pero con diferentes materias primas, entre estos estudios pueden citarse a Chango, M. (2001), quien estableció pesos entre 0.765 y 0.856 kg con el empleo de balanceado con coturnaza más forraje, Garcés, S. (2003), determinó pesos de 1.03 kg, en los animales machos que recibieron el 20 % de cuyinaza, Herrera, H. (2007), registró pesos entre 0.767 y 0.801 kg, cuando suministró forraje más balanceado con 15 y 5 % de saccharina, y Mullo. L. (2009); al utilizar un promotor de crecimiento natural no encontró influencia estadística entre los pesos finales alcanzados y determinó pesos entre 0.85 y 0.90 kg, en cambio que Arcos, E. (2004), con el empleo de niveles de saccharina en el balanceado obtuvo pesos entre 1.075 y 1.193 kg, siendo estos últimos los que más se aproximan a las respuestas alcanzadas en el presente trabajo, considerándose por tanto que las diferencias manifestadas pueden deberse al tipo de dietas empleadas, así como también a la individualidad de los animales.

2. Ganancia de peso

Las mayores ganancias de peso se observaron en los animales que recibieron el balanceado C, con incrementos totales de peso de 791.15 g o 13.19 g/día, valor que difiere estadísticamente ($P < 0.01$), con la ganancia de peso de los animales que consumieron el balanceado B y que presentaron los menores incrementos de

peso (633.70 g o 10.56 g/día), en tanto que la respuesta del balanceado A comparte los dos rangos de significancia establecidos, presentando ganancias totales de peso de 689.55 g, que equivale a 11.49 g/día por lo que se puede establecer tomando como referencia el aporte de proteína de las dietas, que mejores respuestas se obtienen al emplearse alimento con 15 % de proteína, y que mientras se incrementa este nutriente en la dieta (16.78 % del balanceado A y 18.56 % del balanceado B) se reduce el incremento de peso de los animales como se observa en el gráfico 2; por lo que en base a estas respuestas se concuerda con lo encontrado por Garibay et al, (2008); Tenorio et al (2008), citados por Vergara V. (2009), quienes sostienen que en la etapa final del proceso de crecimiento, la reducción de la proteína, no afecta la ganancia de peso, conversión de alimento, ni el rendimiento de carcasa, en tanto que en <http://www.fao.org>. (2009), se reporta que los gazapos deben recibir raciones de alta energía para que los cuyes mejorados alcanzan incrementos de 15 g diarios, por lo que posiblemente el balanceado C, tenga un mayor aporte energético que los otros balanceados, no pudiendo afirmarse esto completamente, ya que en el reporte del laboratorio (anexo 2), no se incluyen estos datos.

Las ganancias de peso encontradas (entre 633.70 y 791.15 g), son superiores a las respuestas obtenidas en varios estudios en los que se utilizaron a más del forraje diferentes subproductos alimenticios en la formulación de los balanceados, pero que se ajustaron a dietas con 16 y 18 % de proteína, de entre estos Criollo, M. (2000), Cabay, L. (2000) y Chango, M. (2001), con 16 % de proteína, determinando ganancias de peso de 0.56, 0.61 y 0.57, al igual que con Garcés, S. (2003), quien empleó un balanceado con 18 % de proteína, obteniendo un incremento de peso de 0.67 kg, y Mullo, L. (2009), señaló que las ganancias de peso de los animales machos fueron de 0.60 kg cuando utilizó un promotor de crecimiento natural; por lo que las diferencias determinadas entre estudios, ratifican lo señalado por Ricaurte, H. (2005), en que estas variaciones de resultados pueden deberse a la facilidad de desdoblamiento de los nutrientes aportados en las dietas, así como también a la individualidad y características genéticas de los animales.

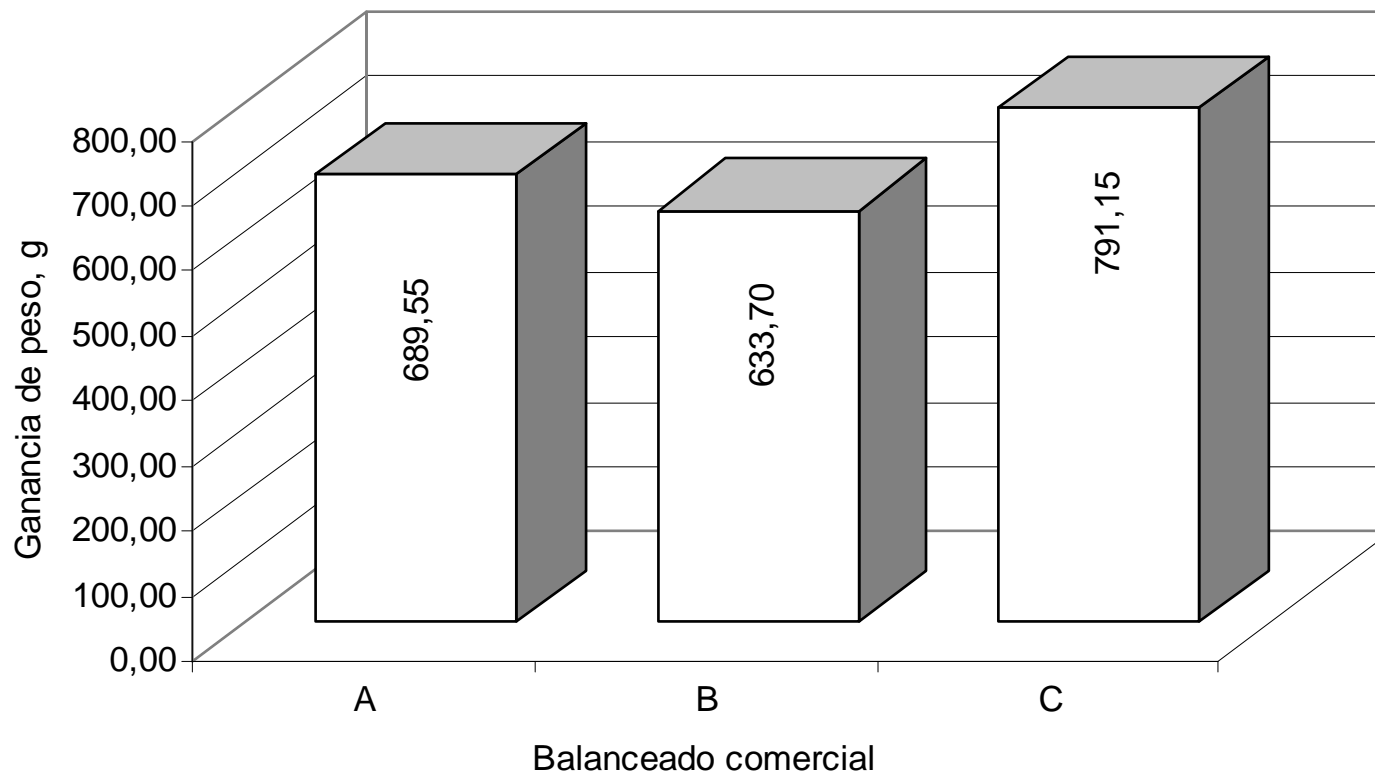


Gráfico 2. Ganancia de peso totales (g) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.

3. Consumo de alimento

Las medias del consumo de balanceado (g de materia seca), no fueron diferentes estadísticamente ($P>0.05$), por efecto del balanceado consumido, encontrándose un promedio general de 30.79 ± 1.01 g/día, debido a que los consumos registrados fueron de 31.21, 30.41 y 30.74 g/día, cuando se les suministró los balanceados A, B y C, respectivamente, notándose por tanto que los animales no presentaron preferencia por ninguno de ellos, además de que la cantidad de alimento suministrada también fue en igualdad de condiciones, por lo tanto las diferencias numéricas encontradas son pequeñas (menos de 1 g/día).

La cantidad de alfalfa consumida (g de materia seca), registrada mediante el consumo de los animales, no fueron diferentes estadísticamente ($P>0.05$), por efecto de los tratamientos evaluados, presentando entre las respuestas pequeñas diferencias entre estas, ya que se establecieron consumos diarios de 21.69, 21.61 y 21.68 g/día, y que corresponde a los animales que recibieron el balanceado A, B y C, en su orden, por lo que se estableció un promedio general de consumo de alfalfa por animal y por día de 21.66 ± 0.06 g.

Con relación al consumo total de alimento (Kg de materia seca), las medias encontradas en los diferentes tratamientos, mantienen la misma tendencia que las enunciadas en el consumo de alfalfa y del balanceado, es decir no presentaron diferencias estadísticas entre sí ($P>0.05$), observándose tan solo pequeñas diferencias numéricas, por cuanto los consumos determinados fueron de 3174.30, 3121.22 y 3145.04 g por animal cuando se les suministró alfalfa más los balanceados A, B y C en los 60 días de evaluación, respectivamente (gráfico 3), por consiguiente, los consumos diarios de alimento fueron de 52.90, 52.02 y 52.42 g de materia seca/animal, en el mismo orden.

Los consumos determinados son inferiores con los registrados por Cabay, L. (2000), quien utilizó una alimentación a base de forraje más un concentrado en el que se incorporaron harina de pepas de zapallo, estableciendo un consumo total de alimento de 3.25 kg de materia seca, al igual que con los trabajos de Chango, M. (2001) y Garcés, S. (2003), quienes utilizaron una alimentación a base de forra

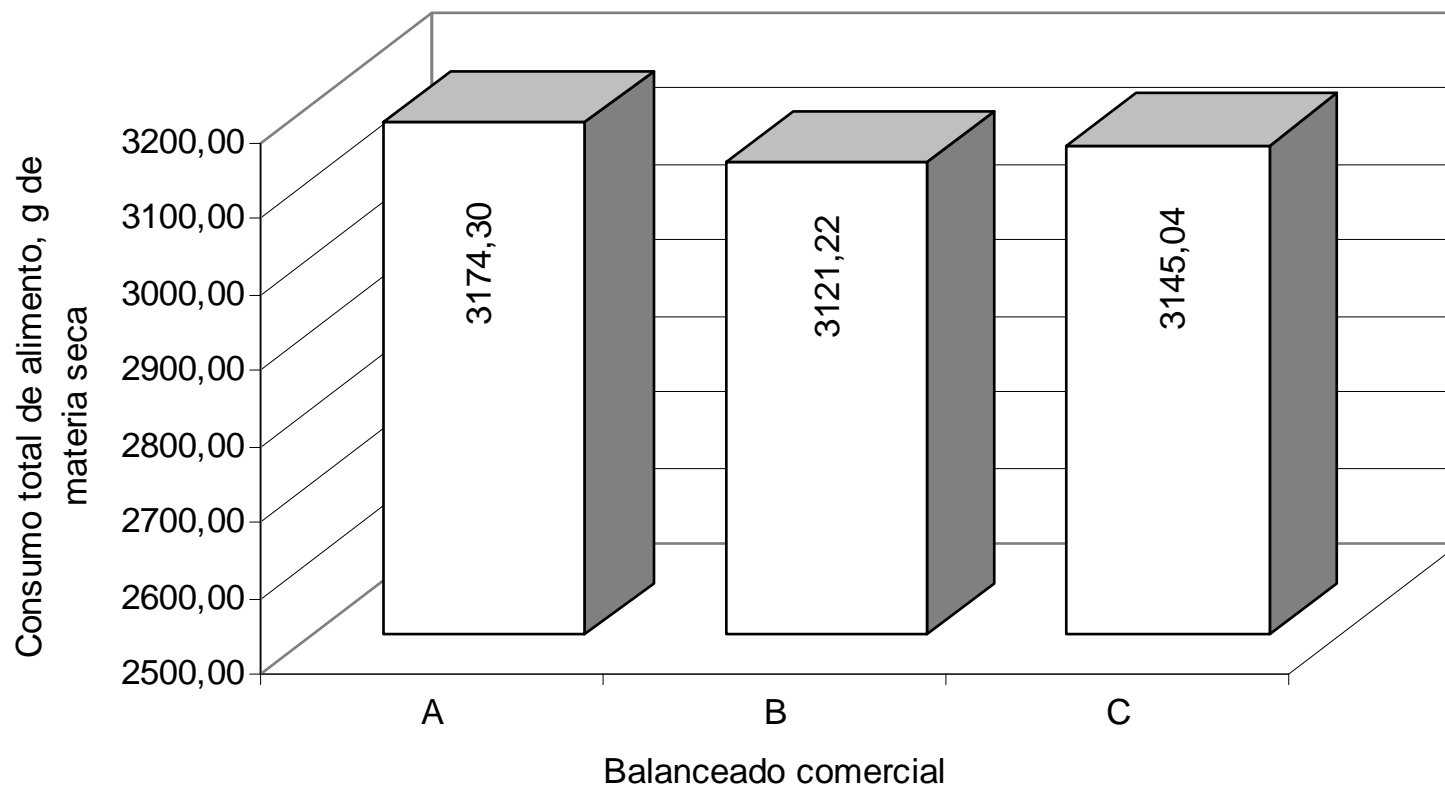


Gráfico 3. Consumo total de alimento (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.

je más un concentrado en el que se incorporaron materias primas no tradicionales como la coturnaza y la cuyinaza, mismos que establecieron consumos totales de alimento de 4.22 y 5.50 kg de materia seca; y, Mullo, L. (2009), que encontró consumos que variaron entre 3.21 y 3.26 kg de materia seca cuando incorporó un promotor de crecimiento natural al balanceado comercial, en tanto que guardan relación con el reporte de Cajamarca, D. (2006), quien alimentó a los cuyes únicamente con balanceado que contenía diferentes niveles de harina de lombriz y registró consumos totales de 3.18 a 3.21 kg de materia seca, por lo que las diferencias establecidas pudieron depender del contenido de materia seca del balanceado, ya que al utilizarse materias primas no tradicionales como las enunciadas, se debe incorporar melaza disuelta en agua, lo que reduce el contenido de materia seca, así como a la individualidad de los animales y al proceso de la cecotrofia, lo que les permite reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanza a ser digerido en el intestino delgado, pero que en todo caso se puede indicar que los cuyes aprovecharon de mejor manera el balanceado C, ya que a pesar de presentar un similar consumo de alimento, que los otros grupos evaluados, presentaron mejores pesos y ganancias de peso.

4. Conversión alimenticia

Las medias de la conversión alimenticia, no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), por efecto de los balanceados empleados, aunque numéricamente se observó que cuando se les suministró el balanceado C, los animales requirieron de 4.0 kg de alimento por kg de ganancia de peso, que se elevó a 4.63 kg con el balanceado A y más aún con el balanceado B que necesitaron de 5.13 kg de alimento para el mismo objetivo (gráfico 4), por lo que a pesar de no haber diferencias estadísticas de acuerdo al ADEVA, se puede indicar que resulta más eficiente la utilización del balanceado C, por cuanto se establecerían ahorros de 0.63 y 1.13 kg, respecto a la utilización de los balanceados comerciales A y B, respectivamente.

Los valores enunciados son más eficientes que los determinados por Cajamarca, D. (2006), quien determinó conversiones alimenticias de 5.53 a 5.57 cuando utilizó una alimentación a base de balanceado con diferentes niveles de harina de

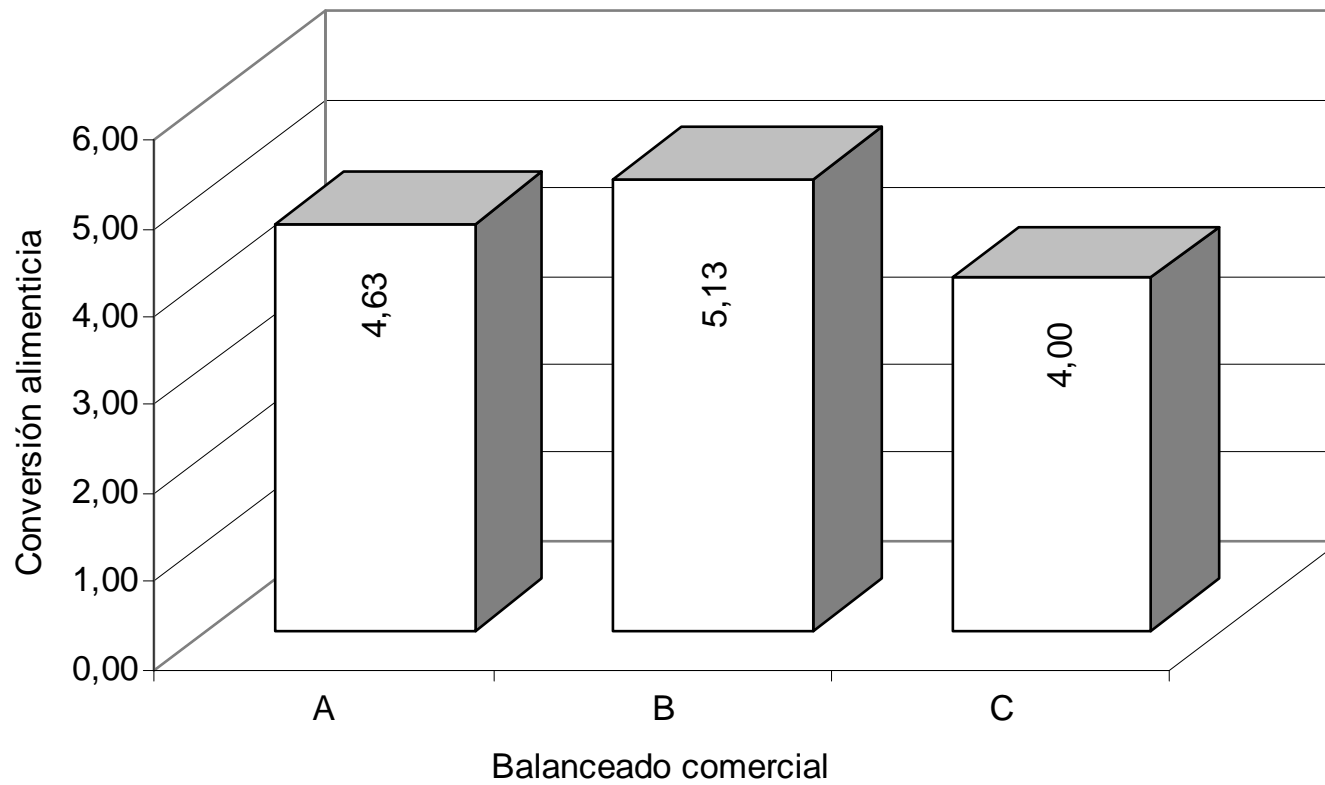


Gráfico 4. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación

sangre, al igual que con el trabajo de Mullo, L. (2009), quien encontró que al incluir niveles promotor de crecimiento natural los valores de conversión alimenticia fueron entre 5.62 y 5.79, en tanto que guardan relación con el estudio de Arcos, E. (2004) que estableció conversiones de 4.63 a 5.21 cuando empleó balanceado con diferentes niveles de saccharina, pudiendo indicarse que las diferencias anotadas pueden ser efecto del manejo de las dietas alimenticias empleadas, como también a la individualidad de los animales para el aprovechamiento del alimento, que en todo caso se vio un mejor efecto con la utilización del balanceado C, por cuanto el peso y incremento de peso de los cuyes fue mayor que la de los otros grupos evaluados.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

Las medias del costo/Kg de ganancia de peso, estadísticamente no fueron diferentes ($P > 0.05$), aunque numéricamente al emplearse el balanceado C, se establece ahorros de 18 y 39 centavos de dólar por kg de ganancia de peso con relación al empleo de los balanceados A y B, en su orden, por cuanto los costos de producción fueron de 2.11, 2.32 y 1.93 dólares/kg de ganancia de peso, utilizando los balanceados A, B y C. respectivamente (gráfico 5), considerándose por tanto que estas diferencias a pesar de no ser estadísticas, son representativas, ya que en toda explotación animal, el objetivo de ellas es producir más en un menor tiempo y con menores costos de producción, concordándose por consiguiente con lo señalado por Ricaurte, H. (2005), quien indica que cuando se alimenta a los cuyes durante la etapa crecimiento – engorde con alfalfa más balanceado, el costo de producción se reduce, ya que se incrementa el peso corporal y se obtiene una conversión alimenticia más eficiente, siempre que el alimento tenga las cantidades y aportes nutritivos necesarios, por cuanto el cuy al realizar la acción de la cecotrófia que es un mecanismo de compensación biológica que le permite el máximo aprovechamiento de sus productos metabólicos y neutralizar el exceso de nitrógeno, determina que los cuyes presenten un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína que pueden estar entre 14 y 15 % de proteína, como es el caso del aporte proteico del balanceado C.

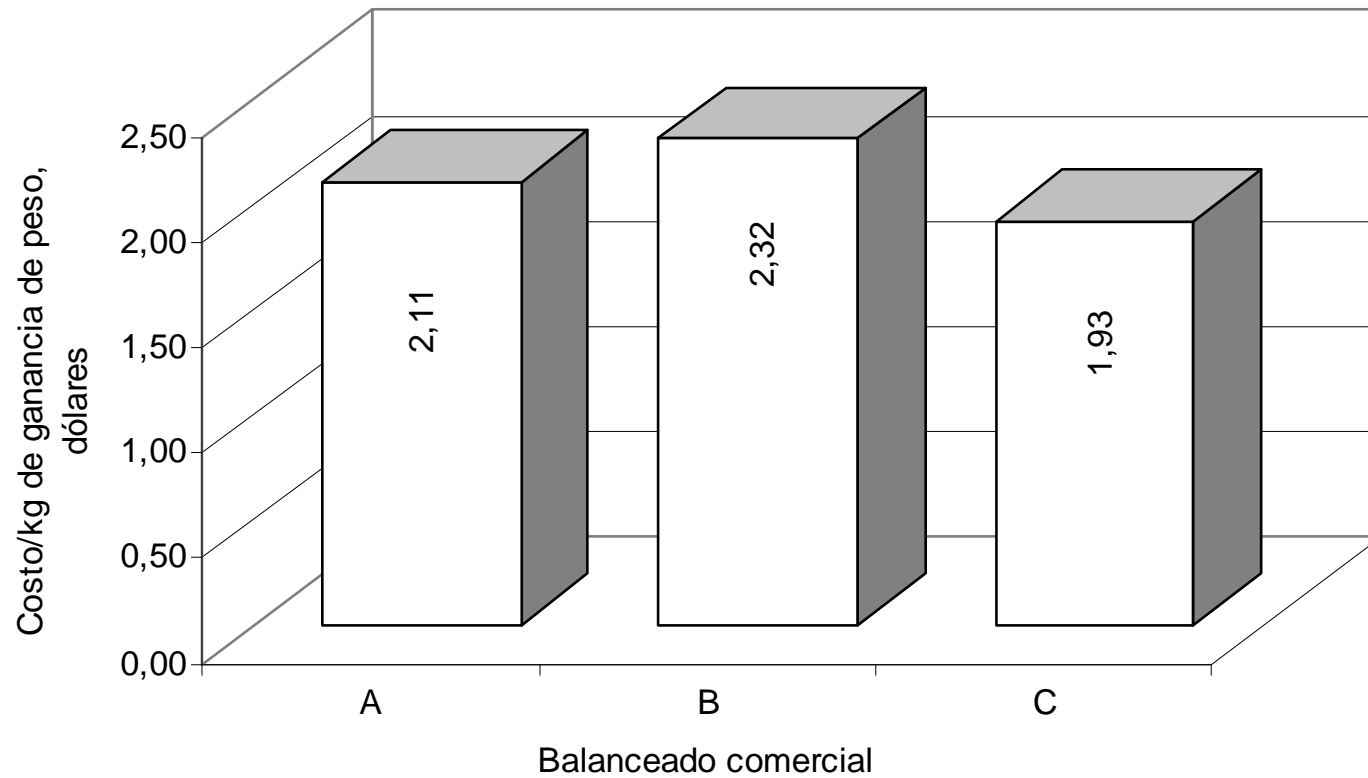


Gráfico 5. Costo/kg de ganancia de peso (dólares) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.

6. Peso a la canal

Los pesos a la canal de los cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), alcanzándose las mejores respuestas cuando se utilizó el balanceado C, ya que las canales de estos animales presentaron un peso medio de 956.37 g, seguidos de los animales que se les suministró el balanceado B que presentaron canales de 882.73 g, en cambio que al utilizarse el balanceado A, estos pesos se redujeron a 848.17 g (gráfico 6), por lo que se ratifica que el empleo del balanceado C, mejora el comportamiento productivo de los animales, ya que los resultados obtenidos determinan que presenten un mayor peso final, incrementos de peso, a pesar de que registren similares consumos de alimento que los otros grupos considerados.

Los valores determinados son superiores respecto a los que reporta Cabay, L. (2000), que evaluó la inclusión de tres niveles de pepas de zapallo en el balanceado, alcanzando un peso a la canal de 731 g, al igual que con Chango, M. (2001), quien al emplear diferentes niveles de coturnaza en el balanceado consiguió pesos a la canal de 680 g, en el mismo sentido Garcés, S. (2003), al emplear raciones alimenticias de forraje más balanceado con diferentes niveles de cuyinaza obtuvo 770 g, Herrera, H. (2007), estableció valores de entre 0.62 y 0.65 kg por animal a la canal cuando utilizó niveles de saccharina en el balanceado; y Mullo, L. (2009), determinó pesos a la canal entre 0.62 y 0.64 kg cuando adicionó un promotor de crecimiento natural al balanceado, considerándose por consiguiente que las respuestas obtenidas se deben a la calidad de las materias primas utilizadas en los balanceados sí como a la individualidad y genética de los animales, ya que según Aliaga, (1993), citado por Ricaurte, H. (2005), señala que dentro de un mismo estudio con similar manejo, las diferentes generaciones pueden presentar respuestas diferentes.

7. Rendimiento a la canal

Los rendimientos a la canal no fueron diferentes estadísticamente entre las medias determinadas ($P > 0.05$) por efecto de los balanceados comerciales en estudio, aunque numéricamente se alcanzó un mayor rendimiento (80.57 %) cuanu

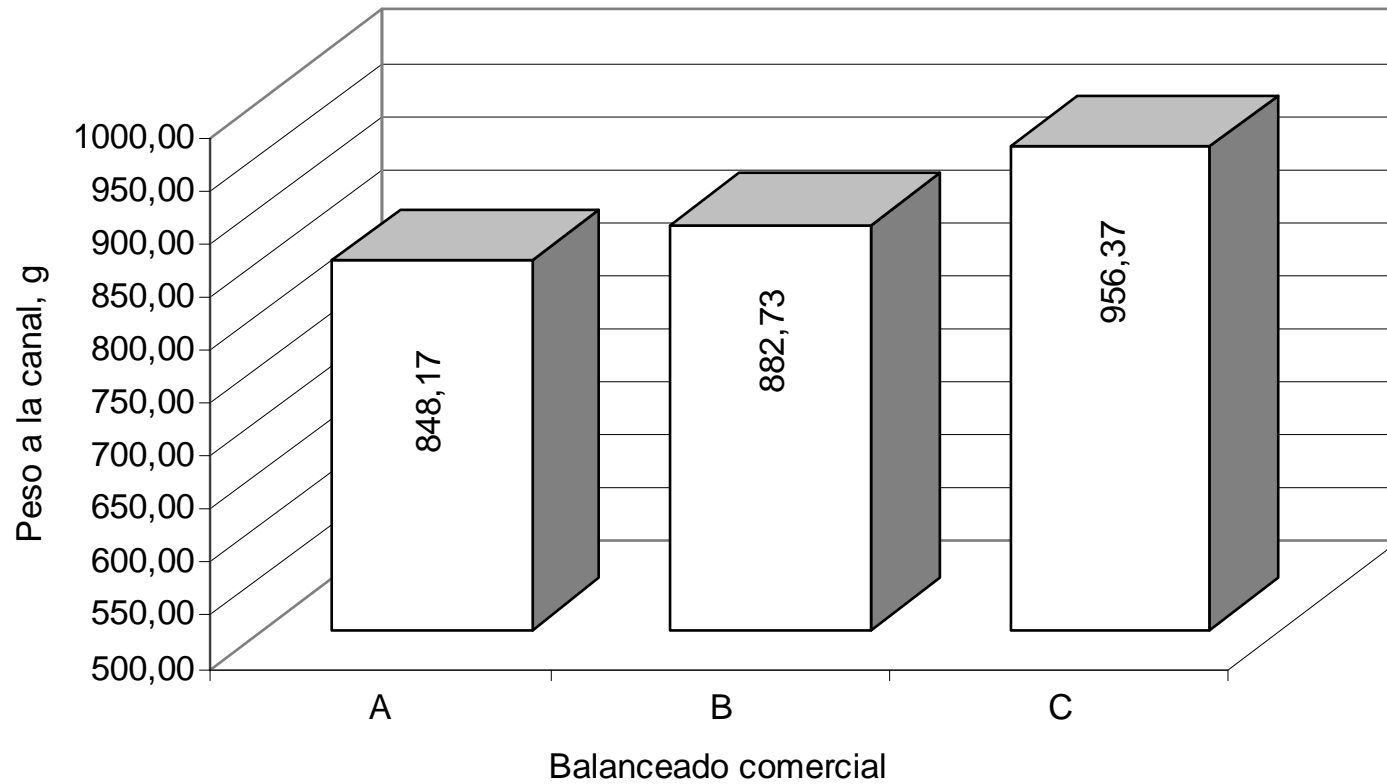


Gráfico 6. Peso a la canal (g) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.

do se utilizó el balanceado B, que con la utilización de los balanceados A y C que fluctuaron entre 73.37 y 75.74 %, respectivamente (gráfico 7); respuestas que guardan relación con las determinadas por Garcés, S. (2003), Cajamarca, D. (2006) y Mullo, L. (2009), quienes indicaron que los cuyes presentan rendimientos a la canal entre 69.71 y 79.66 %, debiendo tenerse presente lo que se señala en <http://mascotas.123.cl>. (2006), donde se indica que los cobayos deben disponer siempre de comida de buena calidad, agua limpia y fresca, por cuanto los cobayos, al ser criaturas de hábito, no toleran muy bien los cambios en la presentación, sabor, olor, textura o forma de su comida y agua; siendo necesario proporcionarles el mismo tipo de alimento durante toda la fase de crecimiento-engorde.

8. Mortalidad

En cuanto a la mortalidad durante la etapa de crecimiento y engorde, se experimentó pérdida de tres animales, en los que recibieron el balanceado A y 2 animales con el balanceado B, pero que en todo caso, las bajas registradas no se deben al efecto de los balanceados empleados, sino que correspondió al un descuido en el manejo, ocasionado por la falta de agua, por lo que se produjo un aparente empastamiento del animal, ocurriendo estas bajas al inicio de la investigación, por lo que en lo posterior se tomó en cuenta este particular y los animales terminaron en buenas condiciones corporales y sanitarias.

B. VALORACIÓN BROMATOLÓGICA

Los resultados obtenidos de la valoración bromatológica de la carne de cuy que se reportan en el cuadro 15, se pueden considerar como valores referenciales, por cuanto, no se encontraron referencias bibliográficas sobre su aporte nutritivo en materia seca, ya que según Guido, A. (2009), la carne que es sometida a procesos de deshidratación, pierde humedad, pero se incrementa la concentración de los otros nutrientes.

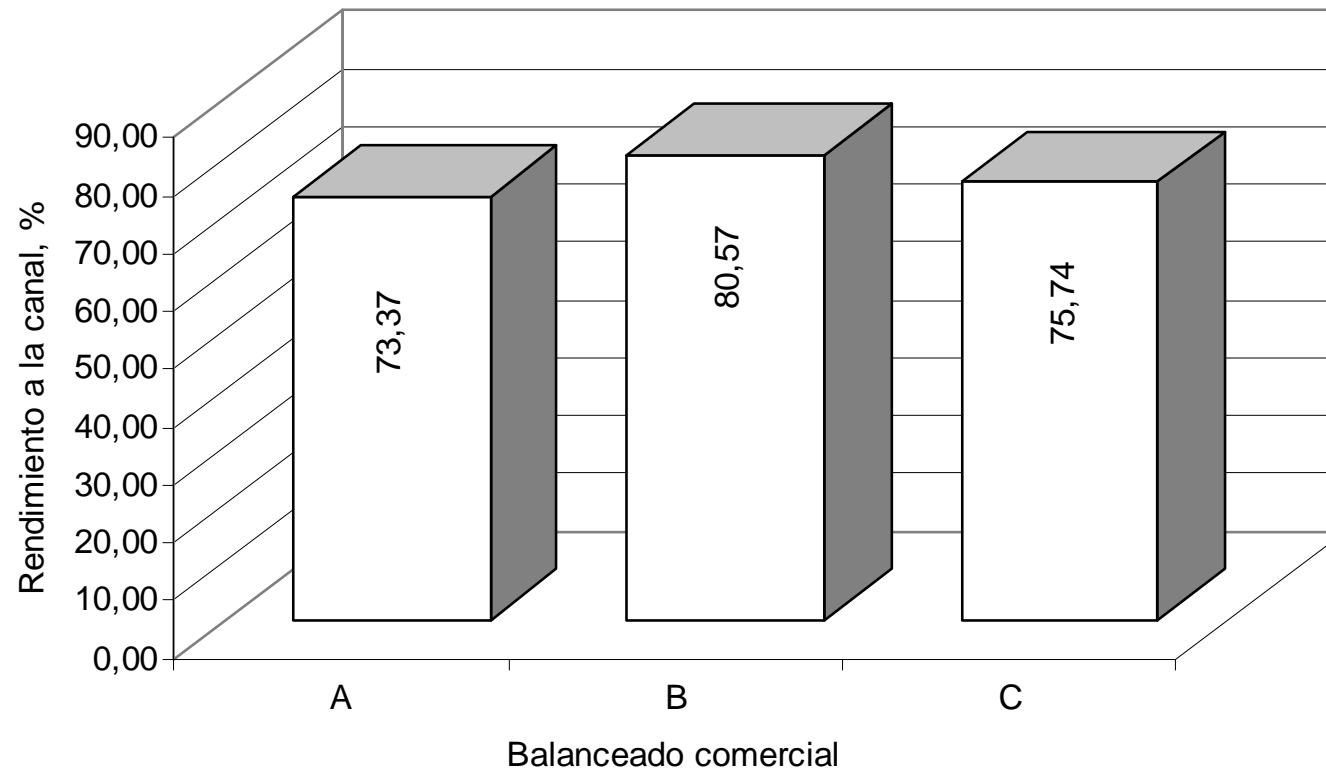


Gráfico 7. Rendimiento a la canal (%) de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”, en 60 días de evaluación.

Cuadro 15. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE DE CUY, ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (60 DÍAS DE EVALUACIÓN) EN LA GRANJA "EL VALLE".

Contenido de:	Tipo de concentrado			Media general	Desviación estándar	Prob.
	A	B	C			
Humedad, %	8,28 b	7,39 b	11,18 a	8,95	2,006	0,000
Proteína, %	70,03 a	72,76 a	65,83 b	69,54	3,860	0,002
Grasa, %	7,41 a	6,87 a	7,53 a	7,27	0,818	0,345
Cenizas, %	4,22 a	3,99 a	3,73 a	3,98	0,449	0,169
Calcio, %	0,30 a	0,19 a	0,18 a	0,22	0,126	0,182
Fósforo, %	0,58 a	0,56 a	0,58 a	0,57	0,036	0,414
Sodio, %	0,56 a	0,60 a	0,51 a	0,56	0,085	0,218
Potasio, %	0,91 a	0,85 a	0,81 a	0,85	0,088	0,107

Prob.> 0,05; no existen diferencias estadísticas de acuerdo al ADEVA.

Prob.< 0,01; existen diferencias altamente significativas de acuerdo al ADEVA.

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

1. Contenido de humedad

Las medias del contenido de humedad de la carne de cuy, presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), por efecto del tipo de balanceado que recibieron los animales en su alimentación, presentando el mayor contenido (11.18 %), las canales de los cuyes que fueron alimentados con el balanceado C, a diferencia del empleo de los balanceados A y B, que registraron en la carne de los cuyes menores contenidos de humedad con 8.28 y 7.39 %, respectivamente (gráfico 8); de ahí que se ratifique que los valores mencionados no tengan un punto de comparación con datos bibliográficos encontrados, que en su mayoría se refieren exclusivamente a la carne fresca, por lo que tomando como ejemplo el reporte de <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), indica que el contenido de humedad de este tipo de carnes es del 70.60 %, ya que además indica que esta carne debe presentar un aspecto fresco y jugoso, para poder propiciar una mejor acogida para los consumidores.

2. Contenido de proteína

Los contenidos de proteína de la carne de cuy presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.05$) por efecto de la alimentación recibida, encontrándose los mayores contenidos de proteína (70.03 y 72.76 %), en las canales de los cuyes que se alimentaron con los balanceados A y B, mientras que cuando se los alimento con el balanceado C, su aporte proteico fue de 65.83 % (gráfico 9), respuestas que denotan que tienen una incidencia directa de los contenidos de proteína del alimento suministrado, ya que el balanceado B contenía 18 % de proteína y registra la carne un mayor contenido de este nutriente, el balanceado B contenía 16.78 % y el balanceado C 15.16 %, por lo que las canales de los animales presentan contenidos de proteína en las mismas proporciones. Tomando en consideración el reporte de <http://www.guiaepicureo.com.ar>. (2009), donde se indica que las carnes sometidas al proceso de deshidratación, pierden su peso original, si bien esto representa una merma en peso, pero su contenido alimenticio se incrementa en igual proporción, ya que las proteínas no se desnaturalizan sino que se concentran, de ahí que las repuestas obtenidas guarden relación con las señaladas por Guido, A. (2009), quien sostiene que la

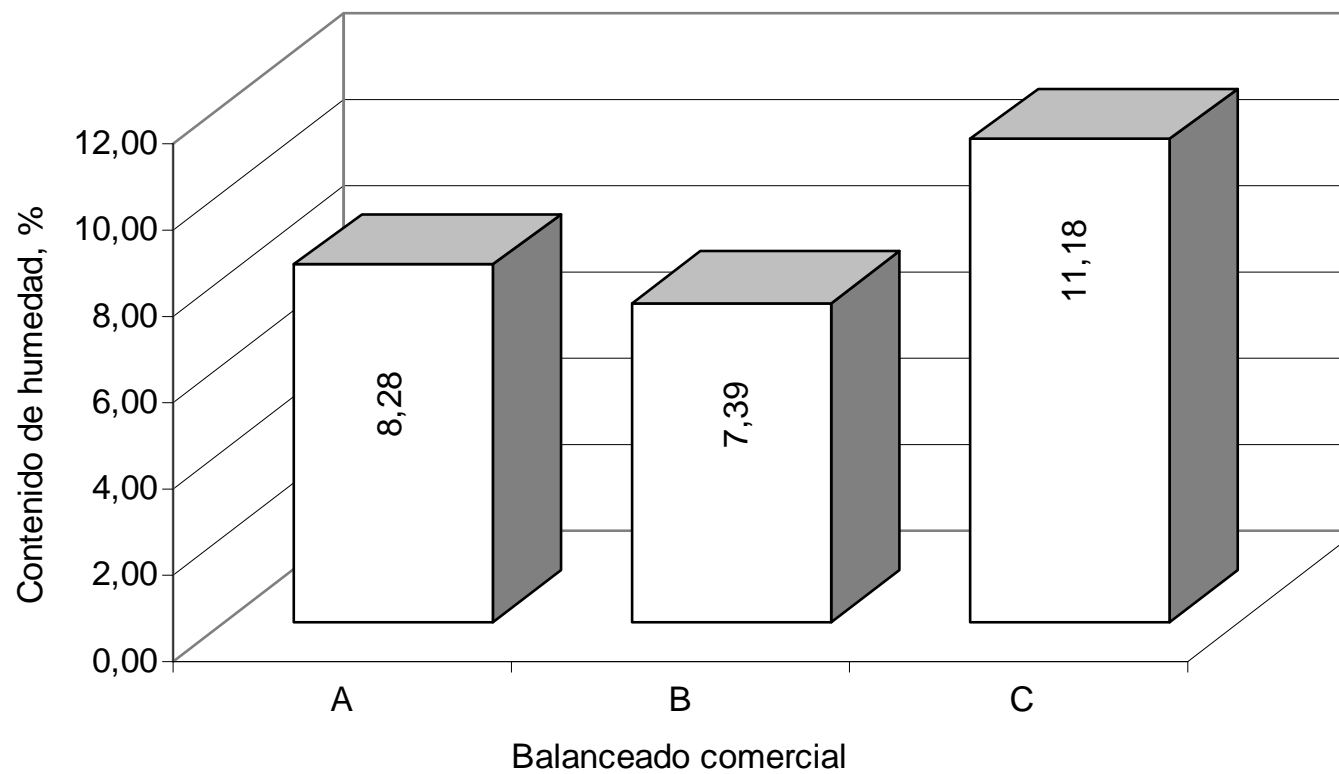


Gráfico 8. Contenido de humedad (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”.

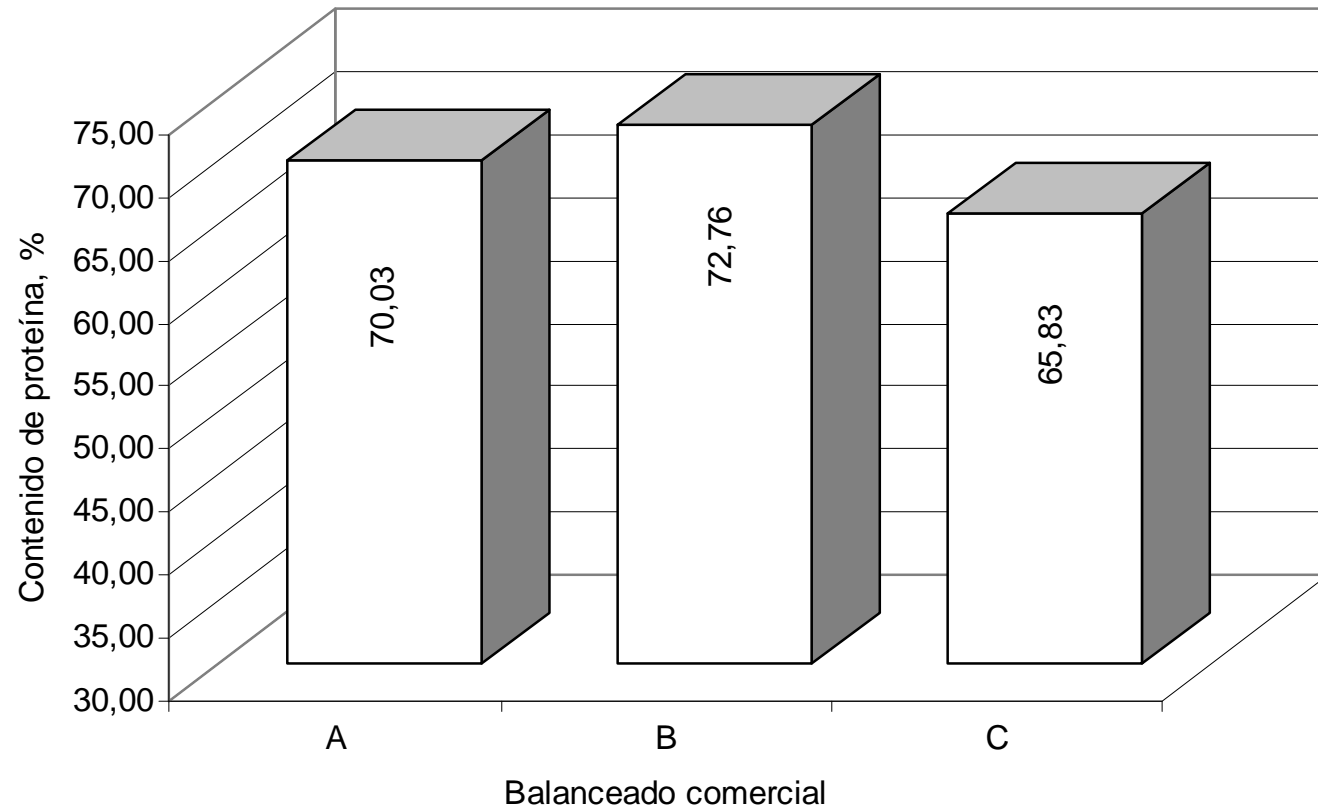


Gráfico 9. Contenido de proteína (% en materia seca) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “El Valle”.

carne fresca con contenidos de humedad de 70.20 % presenten un contenido de 20.30 % de proteína.

3. Contenido de grasa

El contenido graso de las carnes de cuy no presentaron diferencias estadísticas entre las medias determinadas ($P > 0.5$) por efecto de los balanceados comerciales empleados en la alimentación de los animales, aunque numéricamente se establece que cuando los cuyes recibieron los balanceados A y C presentaron contenidos de grasa más altos (7.41 y 7.53 %) que con el balanceado B, ya que estos animales presentaron canales con 6.87 % de grasa (gráfico 10), respuestas que guardan relación con los reportes de <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), y Guido, A. (2009), que señalan que la carne de cuy presenta un contenido de grasa de 7.8 %, por lo que se consideran que las canales que han sido sometidos a procesos de calor, conservan el contenido de grasa, a diferencia de lo observado con el contenido de proteína que este se incrementa, debido posiblemente a lo que señalan Caro, W. et al. (2008), quienes sostienen las carnes sometidas al calor, se produce el lixiviado, existiendo un desplazamiento de la grasa interfascicular (tejido graso invisible), hacia la parte exterior, pero que no altera la proporción de grasa presente en la carne

4. Contenido de cenizas

Los contenidos de cenizas determinados no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), aunque numéricamente se registró pequeñas variaciones, por cuanto las canales de los animales que recibieron el balanceado A presentaron 4.22 % de cenizas, pero cuando se utilizaron los balanceados B y C se registró en las canales de los cuyes menor contenido de cenizas 3.99 y 3.73 %, en su orden (gráfico 11), manteniéndose este comportamiento con relación al contenido de Calcio y Potasio, que presentaron cantidades de 0.30, 0.19 y 0.18 % de Calcio en las carnes de los cuyes alimentados con los balanceados A, B y C ; y de 0.91, 0.85 y 0.81 % de potasio, en el mismo orden.

Los contenidos de fósforo fluctuaron entre 0.56 % en las canales de los cuyes que

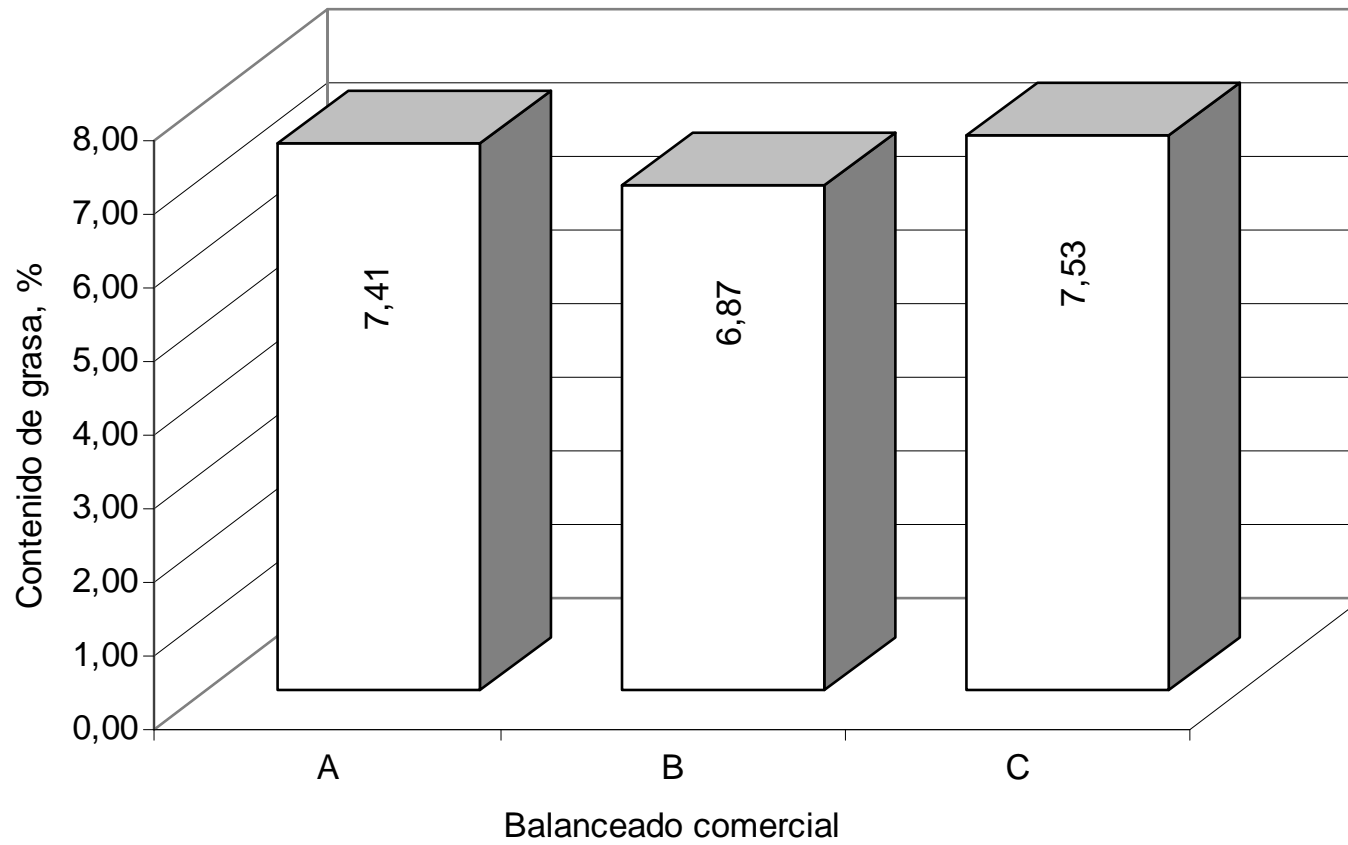


Gráfico 10. Contenido de grasa (% en materia seca) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja "El Valle".

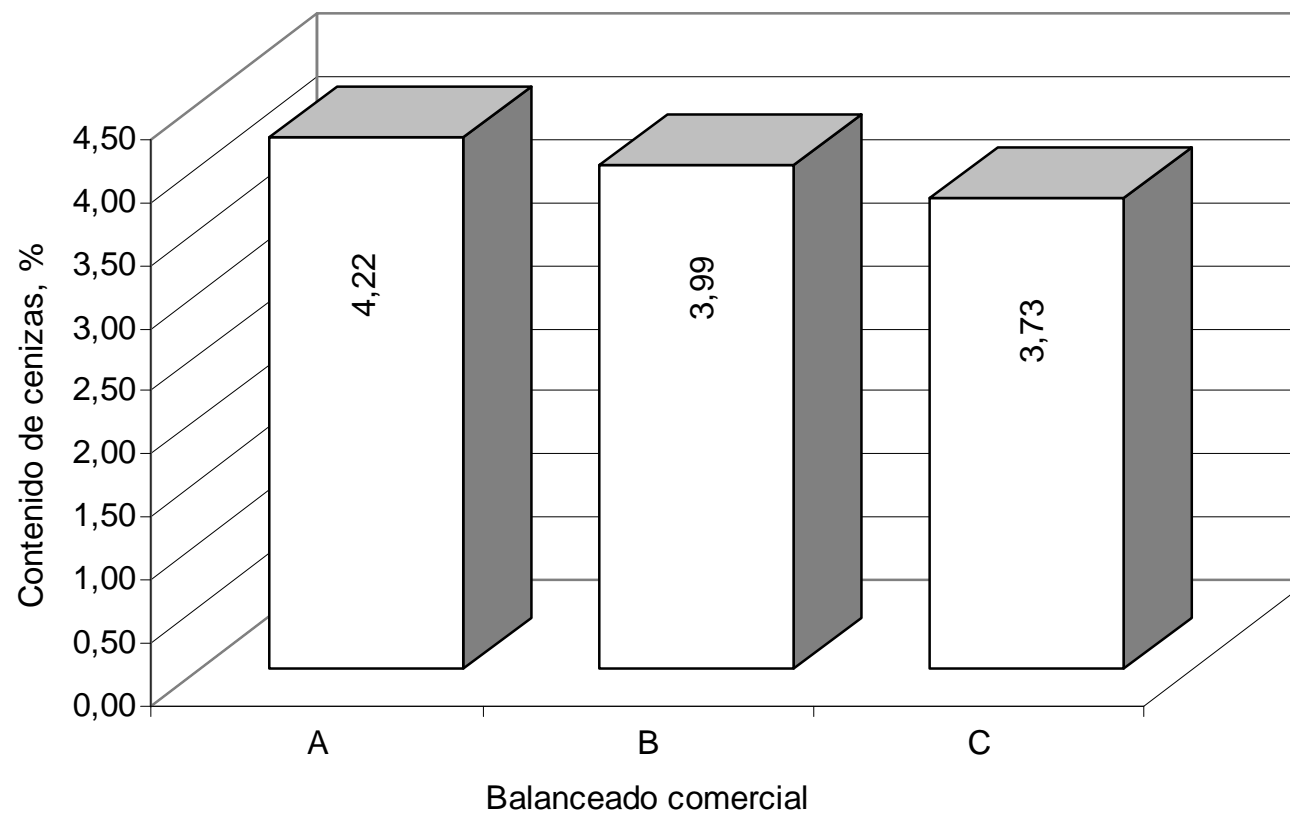


Gráfico 11. Contenido de cenizas (% en materia seca) en la carne de cuyes alimentados con diferentes balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja "El Valle".

recibieron el balanceado B y 0.58 % con los balanceados A y C; de igual manera el contenido de sodio varió entre 0.51 en la carne de los cuyes que recibieron el balanceado C, 0.56 % con el balanceado A y 0.60 % con el balanceado B, reiterándose que entre estas respuestas (cenizas) no existieron diferencias estadísticas, pero que en todo caso las cantidades encontradas de minerales son de gran importancia en la alimentación humana, ya que Madrid. A. (2010), indica que la carne de cuy es rica en aminoácidos esenciales, es la fuente de hierro, proteína, oligoelementos, y minerales necesarios, a esto se suma lo indicado por <http://www.sportlife.es>. (2009), que sostiene que la carne de cuy por su alto contenido en minerales como el hierro, zinc, selenio, potasio y fósforo, ayuda a prevenir las anemias ferropénicas y a mantener los músculos y el sistema inmunitario.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica a través del indicador beneficio/costo (cuadro 16), permite identificar que utilizando el balanceado comercial C, se obtuvo la mayor rentabilidad, con un beneficio/costo de 1.26 o 26 % de rentabilidad, debido a que estos animales presentaron los mayores pesos a la canal, reduciendo la rentabilidad al 20 % con la utilización de los balanceados B, en tanto que la menor utilidad del estudio le correspondió al grupo que recibió el balanceado A, ya que se estableció apenas un B/C de 1.14, o que equivale a una rentabilidad de apenas 14 centavos por cada dólar invertido, por lo que se podría recomendar utilizar el balanceado comercial C para la fase de crecimiento y engorde cuyes. Aunque en todos los casos, las rentabilidades obtenidas superan las tasas de interés bancarias vigentes que están alrededor del 18 % anual, que pagan los bancos cuando se invierte el capital a plazo fijo, ya que en el presente estudio se determinó rentabilidades económicas que están entre el 14 y 26 % cada dos meses de ejercicio productivo, es decir, se alcanzarían rentabilidades anuales de 84 a 156 % anualmente.

Cuadro 16. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA ETAPA DE CRESIMIENTO Y ENGORDE (60 DIAS DE EVALUACION) EN LA GRANJA “ EL VALLE”

		Tipo de concentrado		
		A	B	C
Número de animales		60	60	60
Egresos:				
Costo animales	1	150,00	150,00	150,00
Costo alimento:				
Forraje	2	31,00	30,88	30,99
Balanceado	3	55,74	53,65	59,86
Sanidad	4	18,00	18,00	18,00
Mano de obra	5	26,67	26,67	26,67
TOTAL EGRESOS		281,40	279,20	285,51
Ingresos				
Venta a la canal	6	305,34	317,78	344,29
Venta abono	7	10,00	10,00	10,00
TOTAL INGRESOS		321,34	333,78	360,29
BENEFICIO/COSTO		1,14	1,20	1,26

1: 2,50 dólares cada gazapo al destete.

2: 0,08 dólares el kg de forraje verde o 0,397 dólares el kg de materia seca.

3: Costo del balanceado:

Concentrado A: el kg tal cual a 0,450 dólares y en materia seca 0,496 dólares.

Concentrado B: el kg tal cual a 0,450 dólares y en materia seca 0,490 dólares.

Concentrado C: el kg tal cual a 0,483 dólares y en materia seca 0,541 dólares.

4: 0,30 dólares por animal.

5: 40 dólares el jornal por mes

6: 6,00 dólares el kg de canal de cuy

7: 10 dólares por tratamiento

Fuente: Acosta, A. (2010)

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten manifestar las siguientes conclusiones:

- Con la utilización de balanceado comercial C más alfalfa se alcanzaron mejores pesos finales (1264.33 g) e incrementos de peso (791.15 g), sin que se incremente el consumo de alimento, presentando además numéricamente menores costos de producción (1.93 dólares), que con el empleo de los balanceados A y B, que mostraron costos/kg de ganancia de peso de 2.11 y 2.32 dólares, respectivamente.
- Los consumos de alimento en materia seca por día en los cuyes fueron de 30.79 ± 1.01 g de balanceado comercial y 21.66 ± 0.06 g de alfalfa, consiguiéndose conversiones alimenticias entre 4.00 de los cuyes alimentados con el balanceado C y 5.13 con el empleo del balanceado B
- El mayor peso a la canal se alcanzó con el balanceado comercial C (956.37 g), pero el mayor rendimiento a la canal (80.57 %), se estableció con el uso del balanceado B.
- El empleo del balanceado C incrementó el contenido de humedad en la carne de cuy, pero redujo el aporte proteico (65.86 %), por cuanto con el balanceado B se alcanzó el 72.76 % en materia seca; en cambio que en el contenido de grasa y cenizas no hubo influencia estadística presentando 7.27 ± 0.82 % de grasa, 3.98 ± 0.45 % de cenizas y entre estos 0.22 ± 0.13 % de calcio, 0.57 ± 0.04 de fósforo, 0.56 ± 0.09 de sodio y 0.85 ± 0.09 % de potasio.
- La mayor rentabilidad económica se alcanzó con el empleo del balanceado C, con una utilidad de 26 centavos por cada dólar invertido, que es superior en 6 puntos con respecto al balanceado B y de 12 puntos con el balanceado A (B/C de 1.26, 1.20 y 1.14, respectivamente).

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden emitir en base a las respuestas obtenidas en el presente trabajo serían las siguientes:

- Utilizar en la etapa de etapa de crecimiento y engorde, el alimento balanceado C más forraje, por cuanto con este alimento se alcanzó mejores pesos e incrementos de peso, se redujo los costos de producción y se elevó la rentabilidad (26 %).
- Buscar alternativas de formulación de los balanceados comerciales con la utilización de materias primas que sean fácilmente digeribles por los cuyes y que sean aprovechados por los animales a través del desdoblamiento en la actividad cecotrófica que poseen y que permitan la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.
- Continuar con el estudio de la utilización de balanceados comerciales, pero tomando en consideración el aporte de proteína de estos, por cuanto en el presente trabajo, mejores respuestas se obtuvo con el balanceado que presentó el menor contenido de proteína; datos que permitirán establecer los requerimientos nutritivos para esta especie de acuerdo a las condiciones en las cuales se explotan.

VII. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA, C. 2002. Manual agropecuario, 1a ed. Bogotá, Colombia. Edit. Universitaria. pp. 454 – 470.
2. ARCOS, E. 2004. Utilización de la saccharina en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp 43 – 69.
3. CABAY, L. 2000. Utilización de las pepas de zapallo en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento, engorde y gestación, lactancia. Tesis de Grado, Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 38-62.
4. CADENA, S. 2000. Crianza casera y comercial del Cuy. Quito, Ecuador. Edit. MAG. pp 2 – 10.
5. CAJAMARCA, D. 2006. Utilización de la harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento –engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp 38 – 50.
6. CARO, W., ARAYA, E., NÚÑEZ, H. Y BARAHONA, A. 2008. Sexo, edad y rendimiento en canal, y evaluación de las características de la carne ahumada de conejo. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Archivo de Internet.
7. CASTRO, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA. Archivo de Internet cuyecuador.pdf.

8. CHANGO, M. 2001. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de grado. Facultad Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 30 – 41.
9. CRIOLLO, M. 2000. Utilización del subproducto de maíz en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 22- 59.
10. ECUADOR. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO. (UTA). 2006. Estación Meteorológica. Ambato, Ecuador.
11. GARCÉS, S. 2003. Efecto del uso de la cuyinaza más melaza en el balanceado en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 21 – 73.
12. HERRERA, H. 2007. Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 38 – 47.
13. <http://actualidaddelperu.blogspot.com>. 2009. Crianza del cuy en Perú y Ecuador.
14. <http://adital.sigadel.com>. 2005. Crianza de cuyes – Chachapoyas.
15. <http://alimentos.blogia.com>. 2007. Elogian la carne de cuy.
16. <http://es.wikipedia.org>. 2007. *Cavia porcellus*.
17. <http://googleads.g.doubleclick.net>. 2010. Animales y alimentación. El cuy: valor nutricional.
18. <http://mascotas.123.cl>. 2006. Cuyes, cuis, guinea pigs, conejillos o cobayos.

19. <http://rai.ucuenca.edu.ec>. 2004. Esquivel, J. Mejoramiento genético en cobayos y producción de pies y crías mejorantes.
20. <http://www.conciencia-animal.cl>. 2004. Barrie, A. Cobayos, Cuyes.
21. <http://www.cooru.org.pe>. 2009. Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle del Mantaro.
22. <http://www.corredorpuno-cusco.org>. 2009. Proyecto Desarrollo del Corredor Puno – Cuzco. Carne de cuy.
23. <http://www.fao.org>. 2009. Chauca, L. Reproducción y manejo de la producción.
24. <http://www.fao.org>. 2009. Cría de cuyes. Hoja de información 10.
25. <http://www.fao.org>. 2009. Producción de cuyes en la zona andina.
26. <http://www.fao.org>. 2009. Capítulo 6. Comercialización de productos.
27. <http://www.fastonline.org>. 2009. Capítulo 4. Cuyes.
28. <http://www.foyel.com>. 2006. Gonzalo, A. El cobayo, alimentación.
29. <http://www.guiapicureo.com.ar>. 2009. Ahumados.
30. <http://www.monografias.com>. 2007. Lucas, E y Figueroa, F. El cuy, su cría y explotación. Actividades productivas.
31. <http://www.monografias.com>. 2009. Asato, J. Producción y comercialización de cuy en el Perú.
32. <http://www.monografias.com>. 2009. Guido, A. El cuy su producción en el mercado nacional e internacional (Perú).

33. <http://www.perucuy.com>. 2009. Chauca, L e Higaona, R. Producción de Cuyes. Manejo de reproductores. Serie - Folleto. Lima, Perú.
34. <http://www.perucuy.com>. 2009. La cecotrofia en cuyes.
35. <http://www.perucuy.com>. 2009. Manuales II: Conceptos generales.
36. <http://www.perucuy.com>. 2009. Manuales II: MANUAL: Realidad y Manejo del Cuy.
37. <http://www.perucuy.com>. 2009. Requerimientos nutricionales del cuy.
38. <http://www.portalagrario.gob.pe>. 2009. Realidad y problemática del sector pecuario. Cuyes.
39. <http://www.portalveterinaria.com>. 2009. Castro, E. Manejo de cuyes. Cuba. Facultad Medicina Veterinaria. Universidad de Granma.
40. <http://www.sportlife.es>. 2009. Carne de cuy, rica en hierro y proteínas baja en grasas.
41. <http://www.zoetecnocampo.com>. 2009. Propiedades nutritivas del cuy.
42. MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.
43. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2002. Requerimientos nutritivos de los animales domésticos. México, México. Edit. NRC. pp 12-15..
44. PERÚ, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (INIA). 2005. Investigaciones en cuyes. Informe Técnico N°694. p 197.

45. PRONACA. 2009. PRONACA NEGOCIO PECUARIO. Reportes de los análisis bromatológicos.
46. REVOLLO, K. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY), Bolivia. Archivo de Internet .pdf.
47. RICAURTE, H. 2005. Utilización de distintas relaciones energía/proteína en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 53.-75.
48. RICO, E. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto MEJOCUY. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU. Archivo de Internet manejojdecuyes.pdf.
49. URREGO. E. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Perú. Archivo de Internet Manual_CrianzaDeCuyes.doc.
50. VERGARA, V. 2009. Avances en nutrición y alimentación de cuyes. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos, Facultad de Zootecnia- Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Archivo de Internet .pdf.

ANEXOS

Anexo 3. Análisis estadístico del peso inicial (g) de cuyes alimentados con

diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	467.2500	11.50509	4.69693	445.40	476.90
Balanceado B	6	470.1833	15.29672	6.24486	443.00	484.90
Balanceado C	6	473.2833	9.88887	4.03711	460.20	486.50
Total	18	470.2389	11.95571	2.81799	443.00	486.50

B. CUADRO DE MEDIAS

Balanceado	Nº obs.	Media
Balanceado A	6	467.2500
Balanceado B	6	470.1833
Balanceado C	6	473.2833
Promedio general	18	470.2389

Anexo 4. Análisis de la covarianza entre el peso inicial (g) y peso final (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

Variable Respuesta: peso final

Variable(s) Explicativa(s): tratamiento, peso inicial

Número de Casos: 18

ADECOVA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.	
Covariable	1459.9639	1	1459.9639	0.1810	0.6770	ns
Tratamientos	78867.1850	2	39433.5925	4.8878	0.0245	*
Error	112949.3938	14	8067.8138			
Total	193276.5428	17				

ns: No existe influencia de los pesos iniciales en los pesos finales; pero si por efecto de los tratamientos evaluados.

Anexo 5. Análisis estadístico del peso a los 30 días (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	895.1500	25.42037	10.37782	862.60	922.90
Balanceado B	6	908.7667	51.52722	21.03590	837.00	970.80
Balanceado C	6	986.3333	28.20955	11.51650	962.50	1,033.10
Total	18	930.0833	53.97055	12.72098	837.00	1,033.10

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	29032.803	2	14516.402	10.629	0.001 **
Error	20485.142	15	1365.676		
Total	49517.945	17			

Prob. < 0.01; existen diferencias altamente significativas (**).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado A	6	895.1500	
Balanceado B	6	908.7667	
Balanceado C	6		986.3333

Anexo 6. Análisis estadístico del peso final (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	1,156.80	66.54430	27.16660	1,059.90	1,209.10
Balanceado B	6	1,103.88	121.27075	49.50857	885.20	1,220.60
Balanceado C	6	1,264.43	58.78781	24.00002	1,183.30	1,340.50
Total	18	1,175.04	106.62649	25.13210	885.20	1,340.50

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	80322.821	2	40161.411	5.333	0.018 *
Error	112953.722	15	7530.248		
Total	193276.543	17			

Prob. < 0.05; existen diferencias significativas (*).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado B	6	1,103.88	
Balanceado A	6	1,156.80	
Balanceado C	6		1,264.43

Anexo 7. Análisis estadístico de la ganancia de peso total (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	689.5500	57.26405	23.37795	614.50	738.10
Balanceado B	6	633.7000	125.35508	51.17600	411.40	758.80
Balanceado C	6	791.1500	64.04616	26.14674	708.10	864.30
Total	18	704.8000	106.25703	25.04502	411.40	864.30

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	76464.570	2	38232.285	4.966	0.022 *
Error	115474.890	15	7698.326		
Total	191939.460	17			

Prob. < 0.05; existen diferencias significativas (*).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado B	6	633.7000	
Balanceado A	6	689.5500	689.5500
Balanceado C	6		791.1500

Anexo 8. Análisis estadístico de la ganancia de peso diaria (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	11.4900	0.95383	0.38940	10.24	12.30
Balanceado B	6	10.5633	2.08901	0.85283	6.86	12.65
Balanceado C	6	13.1867	1.06839	0.43617	11.80	14.41
Total	18	11.7467	1.77092	0.41741	6.86	14.41

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	21.239	2	10.619	4.966	0.022 *
Error	32.076	15	2.138		
Total	53.315	17			

Prob. < 0.05; existen diferencias significativas (*).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado B	6	10.5633	
Balanceado A	6	11.4900	11.4900
Balanceado C	6		13.1867

Anexo 9. Análisis estadístico del consumo de balanceando diario (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	31.2133	1.05101	0.42907	29.27	32.12
Balanceado B	6	30.4117	1.33392	0.54457	28.05	31.74
Balanceado C	6	30.7367	0.46142	0.18837	30.24	31.34
Total	18	30.7872	1.01272	0.23870	28.05	32.12

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	1.951	2	0.976	0.945	0.411 ns
Error	15.484	15	1.032		
Total	17.435	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado B	6	30.4117	A
Balanceado C	6	30.7367	A
Balanceado A	6	31.2133	A

Anexo 10. Análisis estadístico del consumo de alfalfa diario (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	21.6917	0.02483	0.01014	21.66	21.72
Balanceado B	6	21.6067	0.06055	0.02472	21.49	21.66
Balanceado C	6	21.6817	0.03189	0.01302	21.64	21.72
Total	18	21.6600	0.05552	0.01309	21.49	21.72

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.026	2	0.013	7.330	0.006 **
Error	0.026	15	0.002		
Total	0.052	17			

Prob. < 0.01; existen diferencias altamente significativas (**).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado B	6	21.6067	
Balanceado C	6		21.6817
Balanceado A	6		21.6917

Anexo 11. Análisis estadístico del consumo total de alimento (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	3174.30	63.453	25.905	3055.84	3227.56
Balanceado B	6	3121.22	83.090	33.921	2972.37	3200.63
Balanceado C	6	3145.04	28.071	11.460	3112.96	3180.38
Total	18	3146.85	62.813	14.805	2972.37	3227.56

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	8482.747	2	4241.374	1.086	0.363 ns
Error	58590.945	15	3906.063		
Total	67073.692	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
Balanceado B	6	3,121.2217	A
Balanceado C	6	3,145.0350	A
Balanceado A	6	3,174.3033	A

Anexo 12. Análisis estadístico del consumo de alimento diario (g de materia seca) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	52.9033	1.05739	0.43168	50.93	53.79
Balanceado B	6	52.0183	1.38338	0.56476	49.54	53.34
Balanceado C	6	52.4183	0.46919	0.19154	51.88	53.01
Total	18	52.4467	1.04647	0.24665	49.54	53.79

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	2.357	2	1.178	1.087	0.362 ns
Error	16.260	15	1.084		
Total	18.617	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Media	Grupos homogéneos
Balanceado B	6	52.0183	A
Balanceado C	6	52.4183	A
Balanceado A	6	52.9033	A

Anexo 13. Análisis estadístico de la conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	4.6267	.37200	0.15187	4.30	5.22
Balanceado B	6	5.1300	1.28334	0.52392	4.06	7.64
Balanceado C	6	4.0000	0.33419	0.13643	3.63	4.43
Total	18	4.5856	0.88554	0.20872	3.63	7.64

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	3.846	2	1.923	3.041	0.078 ns
Error	9.485	15	0.632		
Total	13.331	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado C	6	4.0000	A
Balanceado A	6	4.6267	A
Balanceado B	6	5.1300	A

Anexo 14. Análisis estadístico del costo/kg de ganancia de peso (dólares) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	2.1097	0.16894	0.06897	1.96	2.38
Balanceado B	6	2.3173	0.58059	0.23703	1.83	3.45
Balanceado C	6	1.9252	0.16117	0.06580	1.75	2.13
Total	18	2.1174	0.37729	0.08893	1.75	3.45

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.462	2	0.231	1.769	0.204 ns
Error	1.958	15	0.131		
Total	2.420	17			

Prob. < 0.05; existen diferencias significativas (*).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado C	6	1.9252	A
Balanceado A	6	2.1097	A
Balanceado B	6	2.3173	A

Anexo 15. Análisis estadístico del peso a la canal (g) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	848.1667	55.57113	22.68682	801.20	946.40
Balanceado B	6	882.7333	80.79036	32.98253	771.20	971.40
Balanceado C	6	956.3667	42.03378	17.16022	887.00	999.20
Total	18	895.7556	74.18510	17.48559	771.20	999.20

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	36647.924	2	18323.962	4.830	0.024 *
Error	56910.360	15	3794.024		
Total	93558.284	17			

Prob. < 0.05; existen diferencias significativas (*).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado A	6	848.1667	
Balanceado B	6	882.7333	882.7333
Balanceado C	6		956.3667

Anexo 16. Análisis estadístico del rendimiento a la canal (%) de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	73.3683	3.55363	1.45076	69.03	78.45
Balanceado B	6	80.5650	9.35828	3.82050	69.23	94.71
Balanceado C	6	75.7433	4.20067	1.71492	68.98	79.62
Total	18	76.5589	6.64485	1.56621	68.98	94.71

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	161.362	2	80.681	2.054	0.163 ns
Error	589.256	15	39.284		
Total	750.619	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Media	Grupos homogéneos
Balanceado A	6	73.3683	A
Balanceado C	6	75.7433	A
Balanceado B	6	80.5650	A

Anexo 18. Análisis estadístico del contenido de humedad (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	8.2767	0.92972	0.37956	6.88	9.53
Balanceado B	6	7.3850	0.69546	0.28392	6.36	8.27
Balanceado C	6	11.1833	1.69113	0.69040	9.55	13.99
Total	18	8.9483	2.00561	0.47273	6.36	13.99

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	47.342	2	23.671	16.876	0.000 **
Error	21.040	15	1.403		
Total	68.382	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado B	6	7.3850	
Balanceado A	6	8.2767	
Balanceado C	6		11.1833

Anexo 19. Análisis estadístico del contenido de proteína (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	70.0250	1.85454	0.75711	67.32	71.99
Balanceado B	6	72.7617	2.57661	1.05190	68.57	74.46
Balanceado C	6	65.8250	3.35709	1.37052	60.69	70.72
Total	18	69.5372	3.85955	0.90971	60.69	74.46

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	146.493	2	73.247	10.293	0.002 **
Error	106.741	15	7.116		
Total	253.235	17			

Prob. < 0.01; existen diferencias altamente significativas (**).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Balanceado C	6	65.8250	
Balanceado A	6		70.0250
Balanceado B	6		72.7617

Anexo 20. Análisis estadístico del contenido de grasa (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	7.4133	0.55222	0.22544	6.84	8.11
Balanceado B	6	6.8667	1.01840	0.41576	5.98	8.55
Balanceado C	6	7.5300	0.79647	0.32516	6.55	8.67
Total	18	7.2700	0.81843	0.19291	5.98	8.67

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	1.505	2	0.752	1.142	0.345 ns
Error	9.882	15	0.659		
Total	11.387	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado B	6	6.8667	A
Balanceado A	6	7.4133	A
Balanceado C	6	7.5300	A

Anexo 21. Análisis estadístico del contenido de cenizas (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	4.2167	0.68456	0.27947	3.75	5.60
Balanceado B	6	3.9933	0.13736	0.05608	3.81	4.16
Balanceado C	6	3.7267	0.23106	0.09433	3.46	4.11
Total	18	3.9789	0.44896	0.10582	3.46	5.60

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.722	2	0.361	2.003	0.169 ns
Error	2.704	15	0.180		
Total	3.427	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado C	6	3.7267	A
Balanceado B	6	3.9933	A
Balanceado A	6	4.2167	A

Anexo 22. Análisis estadístico del contenido de calcio (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	0.3017	0.17011	0.06945	0.14	0.56
Balanceado B	6	0.1933	0.11570	0.04723	0.11	0.41
Balanceado C	6	0.1767	0.03141	0.01282	0.14	0.22
Total	18	0.2239	0.12645	0.02980	0.11	0.56

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.055	2	0.028	1.914	0.182 ns
Error	0.217	15	0.014		
Total	0.272	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado C	6	0.1767	A
Balanceado B	6	0.1933	A
Balanceado A	6	0.3017	A

Anexo 23. Análisis estadístico del contenido de fósforo (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	0.5783	0.05269	0.02151	0.49	0.63
Balanceado B	6	0.5567	0.02875	0.01174	0.50	0.58
Balanceado C	6	0.5833	0.01633	0.00667	0.56	0.60
Total	18	0.5728	0.03578	0.00843	0.49	0.63

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.002	2	0.001	0.935	0.414 ns
Error	0.019	15	0.001		
Total	0.022	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado B	6	0.5567	A
Balanceado A	6	0.5783	A
Balanceado C	6	0.5833	A

Anexo 24. Análisis estadístico del contenido de sodio (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	0.5600	0.10973	0.04480	0.42	0.75
Balanceado B	6	0.6000	0.06841	0.02793	0.54	0.72
Balanceado C	6	0.5133	0.05785	0.02362	0.44	0.61
Total	18	0.5578	0.08503	0.02004	0.42	0.75

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.023	2	0.011	1.688	0.218 ns
Error	0.100	15	0.007		
Total	0.123	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado C	6	0.5133	A
Balanceado A	6	0.5600	A
Balanceado B	6	0.6000	A

Anexo 25. Análisis estadístico del contenido de potasio (%) en la carne de cuyes alimentados con diferentes tipos de balanceados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la Granja El Valle.

A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Balanceado	n	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Balanceado A	6	0.9117	0.07414	0.03027	0.79	1.00
Balanceado B	6	0.8450	0.05089	0.02078	0.76	0.92
Balanceado C	6	0.8067	0.10690	0.04364	0.67	0.94
Total	18	0.8544	0.08793	0.02073	0.67	1.00

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Tratamientos	0.034	2	0.017	2.604	0.107 ns
Error	0.098	15	0.007		
Total	0.131	17			

Prob. > 0.05; no existen diferencias estadísticas (ns).

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Balanceado	Nº obs.	Medias	Grupos homogéneos
Balanceado C	6	0.8067	A
Balanceado B	6	0.8450	A
Balanceado A	6		A