UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARAIA.

“COMPARACIÓN DEL INCREMENTO DE PESO EN CUYES CON EL USO DE TRES PREPARACIONES DE BLOQUES NUTRICIONALES CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNA”.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Autor:
Hugo Fabricio Regalado Álvarez

Director:
Dr. Luis Carlos Rodríguez Q.

Cuenca, Ecuador
2007

Esta monografía es complemento al curso de graduación dictado a los egresados de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay. Con una duración de seis meses a partir del 25 de junio de 2005.

DEDICATORIA.

Este trabajo está dedicado
a toda mi familia y, en especial,
a mi hija Eduarda.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermanos por el apoyo que me supieron brindar durante todo este camino, ya que gracias a ellos he podido alcanzar esta meta.

Un agradecimiento muy sincero a la Universidad del Azuay por haberme permitido desarrollar esta investigación dentro de la Unidad Educativa “La Trabana”; también, y muy especial, al personal administrativo y trabajadores de esta Unidad Educativa, ya que con su trabajo desinteresado apoyaron el desarrollo de la investigación.

Gracias a todos los profesores de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria por compartir sus conocimientos y, sobre todo, por ser amigos durante todo este proceso de aprendizaje, en especial al Dr. Luis Carlos Rodríguez por apoyarme en la ejecución de este trabajo.

INDICE DE CONTENIDOS.

CONTENIDO		Página
Dedicatoria.		iii
Agradecimientos		iv
Índice de Contenidos		v
Índice de ilustraciones y cuadros		vii
Índice de anexos		viii
Resumen		ix
Abstract		x
INTRODUCCION.		
Objetivos de la investigación.		2
Objetivo General		2
Objetivos Específicos		2
CAPITULO I: CARACTERÍSTICAS DEL CUY		
1	Introducción.	3
1.1	Características morfológicas.	3
1.2	Tipos de cuyes.	4
1.2.1	Clasificación según la conformación.	4
1.2.2	Clasificación según el pelaje.	5
CAPITULO II: CRIANZA.		
2,1	Introducción.	6
2.2	Sistemas de producción.	6
2.2.1	Crianza familiar.	6
2.2.2	Crianza familiar-comercial.	7
2.2.3	Crianza comercial.	8
2.3	Instalaciones.	9
2.4	Consideraciones para una explotación de cuyes.	9
2.4.1	Clima.	10
2.4.2	Alimento disponible.	10
2.4.3	Estudio de mercado.	10
2.4.4	Mano de obra especializada	11
2.4.5	Disponibilidad de reproductores.	11
2.4.6	Facilidad de vías de acceso.	11
CAPITULO III: NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.		
3.1	Introducción.	12
3.2	Necesidades nutritivas de los cuyes.	13
3.2.1	Proteína.	14
3.2.2	Fibra	15
3.3.3	Energía.	15
3.2.4	Grasa.	16
3.2.5	Agua.	16
3.3	Sistemas de alimentación.	17
3.3.1	Alimentación con forraje.	18
3.3.2	Alimentación mixta.	19
3.3.3	Alimentación a base de concentrado.	19

3.4 Uso de bloques Nutricionales. 20
3.4.1 Fabricación. 20

CAPITULO IV; SANIDAD EN CUYES.
4.1 Introducción. 22

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN
5.1 Ubicación de la Investigación. 23
5.2 Recursos y materiales utilizados. 23
5.3 Factores de estudio. 23
5.4 Tratamientos. 24
5.5 Diseño Experimental. 24
5.6 Características del diseño. 24
5.7 Análisis Estadístico. 25
5.8 Manejo específico de la Investigación. 25
5.9 Toma de datos para la evaluación. 31
5.10 Duración de la investigación. 32

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 33
6.1 Análisis 34
6.2 Factores que pudieron interferir en los resultados 34
6.3 Costos de producción. 34

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 35
7.1 Conclusiones 35
7.1.1 Otros resultados. 35
7.2 Recomendaciones 36

BIBLIOGRAFÍA. 37

INDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS.

Número	Título	Pág.
Cuadro 1	Requerimientos nutricionales del cuy.	14
Cuadro 2	Contenido de los balanceados para obtener diferentes porcentajes de proteína.	27
Cuadro 3	Características del bloque de acuerdo al porcentaje de melaza.	29
Cuadro 4	Comparación de la ganancia de peso al inicio y al final.	34
Cuadro 5	Costo de los insumos utilizados	35
Foto 1	División de las pozas con tres cuyes.	24
Foto 2 y 3	Heridas causadas por peleas.	25
Foto 4	Pozas para engorde de los animales	26
Foto 5	Pozas divididas de acuerdo a los requerimientos de la investigación.	26
Foto 6	Número de la poza	26
Foto 7	Identificación del tratamiento aplicado a la poza.	26
Foto 8	Identificación de cuyes	27
Foto 9	Identificación de acuerdo al tratamiento y repetición correspondiente.	27
Foto 10	Mezcla de ingredientes para llegar al nivel de proteína requerido.	28
Foto 11	Balanceados con diferentes niveles de proteína	28
Foto 12	Pesado de los materiales.	28
Foto 13	Mezclado de los insumos	28
Foto 14	Llenado de moldes grandes	29
Foto 15	Llenado de moldes pequeños.	29
Foto 16	Prensado artesanal de los bloques.	30
Foto 17	Bloque lleno antes de prensar	30
Foto 18	Prensado mecánico del bloque.	30
Foto 19	Bloques secándose.	31
Foto 20	Bloques colocados a los animales para consumo.	31
Foto 21	Pesado de los bloques.	

INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1.- Tabla que contiene los pesos de los animales por cada semana de tratamiento.

Anexo 2.- Análisis estadístico.

RESUMEN.

Este trabajo busca identificar el porcentaje de proteína ideal para el engorde de cuyes, a partir de la cuatro semanas de edad, mediante el uso de bloques nutricionales como una alternativa para brindar suplementos alimenticios a los animales.

Para la investigación se elaboraron bloques nutricionales con tres diferentes porcentajes de proteína (12%,14% y 16%), los que fueron incorporados a la alimentación diaria de los cuyes, la ganancia de peso de estos animales se comparó con la de otros que recibieron la alimentación normal (testigo).

Los resultados obtenidos indican que no existe una diferencia significativa entre tratamientos y estos con el testigo.

ABSTRACT

This work seeks to identify the ideal protein percentage to again of guinea pigs, from four weeks of age, the use of nutritional blocks as an alternative to offer nourishing supplements to animals.

To this investigation nutritional blocks were elaborated by three different percentages of protein (12%, 14% and 16%), which were incorporated into the daily nourishment of the guinea pigs, the profit of weight of these animals was compared with others that received the normal nourishment (witness).

The obtained results indicate that does not exist a significant difference between these treatments with the witness

Regalado Álvarez Hugo Fabricio
Trabajo de Graduación
Dr. Luis C. Rodríguez Q.
Junio de 2007

COMPARACIÓN DEL INCREMENTO DE PESO EN CUYES CON EL USO DE TRES PREPARACIONES DE BLOQUES NUTRICIONALES CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNA

INTRODUCCION

La crianza y consumo del cuy se realiza en toda América. Este tipo de crianza se hace, mayoritariamente, de modo familiar y para consumo casero, aunque en los últimos años se ha evidenciado un crecimiento de explotaciones que se dedican a la crianza del cuy con fines productivos y de mercado.

A nivel familiar o comercial, el principal problema de la crianza de cuy es la deficiente alimentación que los animales reciben; el desconocimiento de las necesidades alimenticias del cuy y de las condiciones de su manejo hacen que esta actividad no sea rentable, debido a que el tiempo para que el animal tenga un peso para el mercado o consumo es muy largo.

En la provincia del Azuay, el mercado local solamente cubre una demanda aproximada del 30%, mientras que la demanda restante es cubierta por cuyes que vienen de Ambato y Riobamba. La presencia de un mercado potencial ha motivado que esta actividad se desarrolle rápidamente.

Dentro de una explotación comercial disponer de alternativas de alimentación que reduzcan el tiempo en que los animales salen al mercado, los costos de producción y disminución de la mano de obra son aportes importantes para fomentar esta actividad. A nivel rural es importante promover estas acciones, ya que es una manera de garantizar la seguridad alimentaria de la población y, además, generar excedentes que puedan ser comercializados y así dinamizar la economía local campesina.

El resultado de la investigación permitirá satisfacer las necesidades de los criadores y de la población, ya que tendrán a su disposición una alternativa que les permita

brindar suplementos alimenticios a los cuyes con un ahorro de mano de obra y tiempo; también, este tipo de práctica se puede adaptar a condiciones en los que las recetas se elaboraren con productos de la finca, a más bajo costo. El uso de bloques nutricionales es una técnica sencilla de fácil adopción que se puede replicar fácilmente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar cómo incide el porcentaje de proteína en el engorde de cuyes a través de la implementación de bloques nutricionales en su dieta diaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar cuál es el porcentaje de proteína con el que los animales tienen mayor ganancia de peso.
- Poner a disposición de los criadores una receta de bloques nutricionales validada y probada.
- Implementar una forma fácil y económica de brindar suplementos alimenticios a los cuyes.

CAPITULO I

CARACTERÍSTICAS DEL CUY

1. Introducción

El cuy (cobayo o curí), es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy, constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye en alto grado a la seguridad alimentaria de la población rural.

Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina tradicional popular y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional.

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 tipos de alimentación.

1.1 Características morfológicas

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

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

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior

es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

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

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

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

Extremidades. En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores, y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores las usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes (Zaldívar, 1976; Cooper y Schiller, 1975).

1.2 Tipos de cuyes

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

1.2.1 Clasificación según la conformación

Tipo A. Corresponde a cuyes «mejorados» que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia.

Tipo B. Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.

1.2.2 Clasificación según el pelaje

Tipo 1. Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples: claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne.

Tipo 2. Es de pelo corto y lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante; por lo general, en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne.

Tipo 3. Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo I y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3-1 que presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Está poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien es utilizado como mascota.

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

CAPITULO II

2 CRIANZA

2.1 Introducción

La crianza de cuyes se puede efectuar en muchos lugares debido a su gran capacidad de adaptarse a diferentes climas y tipos de alimentación. Se la realiza en forma tradicional o comercial en casi todos los países de América del sur y constituye una importante fuente de proteína en las zonas rurales.

Además de su uso como alimento, el cuy juega un papel muy importante dentro de las costumbres andinas, ya sea por su utilización dentro de la medicina tradicional, como por su significado dentro de fiestas y tradiciones dentro de las comunidades.

2.2 Sistemas de producción

Se identifican tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro de la unidad productiva. Los sistemas de crianza identificados son el familiar, el familiar-comercial y el comercial. En el área rural el desarrollo de la crianza ha implicado el pase de los productores de cuyes a través de los tres sistemas.

En el sistema familiar el cuy participa en la seguridad alimentaria de la familia y a la sostenibilidad del sistema de los pequeños productores. Los sistemas familiar-comercial y comercial generan una empresa para el productor, la cual genera fuentes de trabajo dentro de las comunidades.

2.2.1 Crianza familiar

La crianza familiar es la más difundida en la región andina. Se caracteriza por el uso de insumos y mano de obra disponibles en el hogar: el cuidado de los animales lo realizan los hijos en edad escolar, las amas de casa y otros miembros de la familia, son pocos los casos donde el esposo participa.

Se maneja de manera tradicional, donde el cuidado de los cuyes es sobre todo responsabilidad de las mujeres y los niños. En la mayoría de los casos se los cría exclusivamente para autoconsumo, para disponer de una fuente proteica de origen animal; otros, cuando disponen de excedentes, los comercializan para generar ingresos; son pocas las familias que crían cuyes exclusivamente para la venta.

Los alimentos empleados son malezas, hierbas de la chacra, residuos de cosechas y de cocina. Se los cría normalmente en la cocina, donde la fuente de calor del fogón los protege de los fuertes cambios de temperatura. En otros casos, se construyen pequeñas instalaciones junto a las viviendas, aprovechando eficientemente los recursos disponibles en la finca. El número de animales está determinado básicamente por el recurso alimenticio disponible. El cuy criado bajo este sistema constituye una fuente alimenticia de bajo costo, siendo ocasionalmente utilizado como reserva económica.

Este sistema se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales; se los mantienen en un solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad, razón por la cual se obtienen poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías. Otra característica es la selección negativa que se efectúa con los reproductores, pues es común sacrificar o vender los cuyes más grandes.

Los cuyes criollos constituyen la población predominante. Los animales se caracterizan por ser pequeños, rústicos, poco exigentes en calidad del alimento; se desarrollan bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad; la separación por clases mediante el sistema de pozas permite triplicar su producción, logrando un mayor número de crías (Higaonna *et al.*, 1989b).

2.2.2 Crianza 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. No siempre esta última alternativa es la mejor ya que por lo general ofrecen precios bajos.

Los productores de cuyes invierten recursos económicos en infraestructura, tierra para la siembra de forrajes y mano de obra familiar para el manejo de la crianza. Los que desarrollan este tipo de crianza disponen de áreas para el cultivo de forrajes o usan subproductos de otros cultivos agrícolas.

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 de 150 reproductoras. Las instalaciones se construyen especialmente para este fin, utilizando materiales de la zona. Toda la población se maneja en un mismo galpón, agrupados por edades, sexo y clase; se mantiene la producción de forraje anexa a la granja, lo cual exige una mayor dedicación de mano de obra para el manejo de los animales como para el mantenimiento de las pasturas (Chauca y Zaldívar, 1985).

El animal predominante en la crianza familiar-comercial es el mestizo, obtenido del cruzamiento del «mejorado» con el criollo. Se emplean mejores técnicas de crianza, lo cual se refleja en la composición del lote, donde la tercera parte de la población la constituye el plantel de reproductores.

Dentro del manejo se realizan destetes y saca oportuna de reproductores. Las reposiciones se hacen mensual o trimestralmente para compensar la saca de reproductores una vez estabilizada su población. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas, pastos cultivados y en algunos casos se suplementa con alimentos balanceados. Se realizan periódicamente campañas sanitarias para el control de ectoparásitos.

El tamaño de explotación demanda mano de obra familiar, y es una forma de generar una microempresa que puede evitar la migración parcial o total de algún miembro de la familia. Un plantel de 150 reproductoras puede producir un mínimo de 900 cuyes para el mercado.

2.2.3 Crianza comercial

Es poco difundida y más circunscrita a terrenos 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. Los registros de producción son indispensables para garantizar la rentabilidad de la explotación.

2.3 Instalaciones

Para que las instalaciones satisfagan las necesidades de la especie, deben diseñarse de forma que permitan controlar la temperatura, humedad y movimiento del aire. Los cuyes, a pesar de considerarse una especie rústica, son susceptibles a enfermedades respiratorias, siendo más tolerantes al frío que al calor. Su cuerpo conserva bien el calor pero la disipación del mismo es muy deficiente.

Las instalaciones deben proteger a los cuyes del frío y calor excesivos, lluvia y corrientes de aire, tener buena iluminación y buena ventilación; para lograr este propósito es necesario hacer una selección correcta del lugar donde se van a ubicar las instalaciones y de los materiales que deben usarse para su construcción. Al seleccionar el lugar correcto debe tenerse en cuenta la cercanía a las vías de acceso, donde no se produzcan inundaciones y que permita futuras ampliaciones. La ubicación de las pozas dentro del galpón debe dejar corredores para facilitar el manejo, la distribución de alimento y la limpieza.

2.4 Consideraciones para la explotación de cuyes

Para la instalación de una granja de cuyes debe hacerse un análisis previo del medio ambiente que rodea el área elegida. Cualquiera sea el nivel de producción, antes de instalar una granja deben tomarse en cuenta aspectos como clima, disponibilidad de recursos alimentarios y de mano de obra especializada, disponibilidad de reproductores de buena calidad, potencialidades del mercado y facilidades de acceso para la comercialización.

2.4.1 Clima

Uno de los factores naturales más importantes del medio ambiente que debe considerarse es el clima, ya que afecta al individuo tanto en forma directa como indirecta. Al animal debe mantenérsele en un ambiente cuya temperatura le permita vivir sin estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. A este ambiente se le denomina «ambiente termoneutral». El clima determina los cultivos que se producen en una región como consecuencia de la temperatura, lluvia, viento, humedad, entre otros factores. De acuerdo al clima se tiene que diseñar el tipo de galpón a construirse y la ubicación del mismo.

2.4.2 Alimento disponible

El forraje y los subproductos agrícolas son la base de la alimentación de los cuyes, por lo que es necesario considerar un área agrícola anexa a la crianza. El tamaño de la granja está en función de la disponibilidad de forraje y si existen insumos que permitan formular una ración balanceada. Si se tiene la posibilidad de suplementar a los animales, los suministros de forraje pueden ser menores y así manejar una mayor población de cuyes.

2.4.3 Estudio de mercado

El tamaño de la granja estará dado por la disponibilidad de recursos necesarios para la producción como por la demanda del producto. La ubicación debe estar cerca de los lugares de distribución de los cuyes. La demanda de reproductores depende de la calidad genética que tengan los animales y del prestigio alcanzado por el criador.

Se debe recopilar la información sobre productores de cuyes, precios, costos de producción y características del consumidor. El estudio de mercado debe realizarse para estimar los volúmenes de producción. Un error de estimación puede llevar la empresa al fracaso.

2.4.4 Mano de obra especializada

La necesidad de mano de obra dependerá del tipo y tamaño de la explotación que se desee desarrollar. Una explotación familiar-comercial o comercial de cuyes requiere de personal para el manejo de los animales y de los cultivos. Los cuyes deben ser manejados por una persona entrenada para este fin, que lleve con eficiencia los registros de la producción, con el objetivo de detectar a los animales improductivos. La eliminación de estos animales del plantel permitirá tener buenos índices productivos.

2.4.5 Disponibilidad de reproductores

Para iniciar una crianza se deben adquirir reproductores en lugares de prestigio para garantizar la productividad de los genotipos. Un error en la elección inicial tarda en corregirse. El crecimiento de la granja puede ser paulatino, adquiriendo la tercera parte de la población de reproductoras y desarrollando a partir de ellas la población. Conviene comenzar siempre con cuyes de recría para aprovechar toda su vida productiva.

2.4.6 Facilidad de vías de acceso

El lugar donde debe instalarse la granja debe estar cerca a vías de acceso que permita el ingreso de insumos necesarios para la producción, la salida de los cuyes al mercado y el desplazamiento del personal. Considerar, también, la ubicación de los servicios básicos, tales como las líneas de energía, agua y alcantarillado.

CAPITULO III

3. Nutrición y alimentación

3.1 Introducción

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que le permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Este animal está clasificado, según su anatomía gastrointestinal, como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Reid, 1948, citado por Gómez y Vergara, 1993). Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él, parcialmente, por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, citado por Gómez y Vergara, 1993).

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Reid, 1958, citado por Gómez y Vergara, 1993). La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno a través de la cecotrofia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas (Holstenius y Bjomhag, 1985, citado por Caballero, 1992).

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los

microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (Gómez y Vergara, 1993).

3.2 Necesidades nutritivas de los cuyes.

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria; el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá brindar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

Se han llevado a efecto investigaciones orientadas a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína, así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros.

A continuación, en el Cuadro 1 se indica el requerimiento nutritivo de los cuyes:

Requerimientos nutritivos de los cuyes.

Cuadro 1
Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	**Lactancia**	**Crecimiento**
Proteínas	*(%)*	18	18-22	13-17
ED[1]	*(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

[1] Energía digestible.

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

3.2.1 Proteína

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados.

El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. Para cuyes manejados en bioterios, la literatura señala que el requerimiento de proteína es del 20 por ciento. Es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal. De esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo.

En crecimiento y engorde, con raciones de 14 a 17 por ciento, se han logrado buenos incrementos de peso utilizando pastos rye grass, tetraploides, alfalfa,

tréboles y ramio (*Bohemeria nívea*), alcanzando pesos superiores a 800 g a los tres meses de edad (Caycedo, 1993b).

De la información disponible, el cuy en su etapa de crecimiento requiere 7,2 g de proteína/día, aportada por el forraje y el concentrado. Los incrementos alcanzados con cuyes en proceso de mejoramiento fueron en promedio de 8,36 g/día (Tamaki, 1972; Vásquez, 1975), y con cuyes mejorados los incrementos diarios alcanzados fueron de 15,40 g con consumos de proteína de 8,48 g/animal/día (Saravia *et al.*, 1 994a).

3.2.2 Fibra

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 12 al 18 por ciento. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo 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 pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo.

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. 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 de fibra no menor de 18 por ciento.

3.2.3 Energía

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

Los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, se logran mayores ganancias de peso con raciones con 70,8 por ciento que con 62,6 por

ciento de NDT (Carrasco, 1969). Si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos. A mayor nivel energético de la ración, se mejora la conversión alimenticia (Zaldívar y Vargas, 1969). Proporcionando a los cuyes raciones con 66 por ciento de NDT pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8,03 (Mercado *et al.*, 1974).

3.2.4 Grasa.

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 por ciento permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observó poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis (Wagner y Manning, 1976).

3.2.5 Agua

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene, de acuerdo a su necesidad, de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

Por costumbre, a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos suculentos en su alimentación con lo que satisfacían su necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal, son los que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones.

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje suculento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. 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 (Zaldívar y Chauca, 1975). Los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30°C. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua. En climas templados, en los meses de verano, el consumo de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml; esto, con suministro de forraje verde (chala de maíz: 100 g/animal/día).

Cuando reciben forraje restringido los volúmenes de agua que consumen a través del alimento verde en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas. Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría.

3.3 Sistemas de alimentación

Los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan un papel importante los principios nutricionales y los económicos.

En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

Los sistemas de alimentación posibles de utilizar en la alimentación de cuyes son:

· Alimentación con forraje
· Alimentación con forraje + concentrado (mixta)

Cualquiera de los sistemas puede aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo a la disponibilidad de alimento existente en cualquiera de los sistemas de producción de cuyes, sea familiar, familiar-comercial o comercial. Su uso está determinado no sólo por la disponibilidad sino por los costos que éstos tienen a través del año.

3.3.1 Alimentación con forraje

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Existen ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros. Al evaluar dos ecotipos de cuyes en el Perú se encontró que los criados en la sierra norte fueron más eficientes cuando recibían una alimentación a base de forraje más concentrado, pero el ecotipo de la sierra sur respondía mejor ante un sistema de alimentación a base de forraje (Zaldívar y Rojas, 1968).

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento aunque, en muchos casos, la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Cuando a los cuyes se les suministra una leguminosa (alfalfa) su consumo de MS en 63 días es de 1,636 kg., valor menor al registrado con consumos de chala de maíz o pasto elefante. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/ día los pesos finales alcanzados fueron 1 039 gr. siendo sus incrementos totales 631 gr. (Paredes *et al.*, 1972).

3.3.2 Alimentación mixta

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

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

3.3.3 Alimentación a base de concentrado.

El 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 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe, en lo posible, peletizarse ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada 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.

3.4 Uso de bloques Nutricionales.

Toda explotación cuyícola se realiza en base al forraje que se disponga; muchas veces este no satisface las necesidades nutritivas de los animales, y en épocas de verano la escasez de pasto causa problemas; esta situación crea la necesidad de

utilizar suplementos alimenticios como concentrados, balanceados, sales minerales, incrementando los costos de producción.

Una forma sencilla y práctica de dar a los animales todos estos suplementos es a través del uso de bloques nutricionales; estos bloques son preparaciones con una alta concentración de energía, proteína, en los cuales se mezclan los diferentes productos a usar, se compactan y secan para luego brindar a los animales; el uso de bloques nutricionales es una alternativa de alimentación efectiva en la época seca.

La fabricación de bloques nutricionales es muy sencilla y se puede realizar con gran variedad de ingredientes de acuerdo al lugar, clima, mercado, contenido nutricional de los productos, costo; también, se pueden usar productos de la finca en su fabricación.

3.4.1 Fabricación.

La fabricación de los bloques nutricionales es fácil y rápida. Con anticipación se deben buscar los materiales para la elaboración; es necesario buscar un recipiente en dónde realizar la mezcla de los ingredientes, tener listos los moldes y algo con qué compactar la mezcla dentro del molde.

3.3.1.1 Etapas de la fabricación

Pesado de los ingredientes. Se pesan los ingredientes de acuerdo con la fórmula que se va a emplear.

Mezclado de los ingredientes. Se coloca la melaza en la batea y luego se añaden todas las sales: sal, minerales y se mezcla uniformemente. Inmediatamente se añade la o las harinas (maíz, afrecho, etc.) hasta obtener una mezcla uniforme.

Moldear los bloques multinutricionales. Cuando la mezcla alcanza un punto de uniformidad y consistencia que podamos apretar un poco en el puño y queda la pelota hecha sin desbaratarse, colocamos la mezcla en el molde y procedemos a compactarlo con el mazo, comenzando por la orillas del molde y luego hacia el centro, golpeando uniformemente; para sacar fácilmente el bloque del molde se

puede colocar manteca en el molde; el moldeado también se puede hacer con una prensa, esto garantizará que el bloque sea más compacto y así dura más tiempo.

Secado de los bloques. Inmediatamente que llenamos el molde, procedemos a desmoldar el bloque, volteando el molde sobre un papel o plástico, colocado al sol, de tal manera de acelerar el fraguado y secado del bloque; después de 1 o 2 horas al sol, el bloque puede ser almacenado.

El factor que más afecta el consumo es probable que sea la dureza del bloque. La dureza de los BN va a depender de varios factores, entre otros: el nivel de cal, la cantidad de melaza, del tiempo de almacenamiento, grado de compactación. A mayor proporción de cal, mayor será la consistencia del bloque. Las experiencias en laboratorio indican que un nivel adecuado de cal está entre 8 y 10 % de la mezcla. Igualmente, encontramos que el endurecimiento podía ser retardado aproximadamente un 25 % al empacar los bloques en bolsas plásticas que los aislaran del medio ambiente; también, a medida que aumenta el nivel de compactación se incrementa la dureza de los BN y disminuye la humedad. La proporción de melaza influye sobre la dureza de los bloques. Al utilizar muy poca melaza los bloques se desmoronan al manejarlos, mientras que a niveles de hasta el 50 % de melaza los bloques no presentan una consistencia firme; siendo el nivel del cuarenta por ciento el más recomendado (Omar Araujo-Febres, Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, Venezuela).

CAPITULO IV

4. Sanidad en cuyes.

4.1 Introducción

La mortalidad existente en la crianza de cuyes, como consecuencia del desconocimiento de alternativas en el área de salud animal, es lo que limita el desarrollo de la crianza. En los países andinos, la cría de cuyes se realiza de manera tradicional en el sistema familiar. Se vienen haciendo esfuerzos a fin de mejorar este sistema difundiendo tecnología apropiada para mejorar su producción.

Debido a problemas sanitarios se tiene la mayor merma de la producción, por lo que se vienen identificando las causas de mortalidad para tomar medidas de prevención y control. Las acciones que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas, deficiente alimentación, entre otras.

El cuy como cualquier especie es susceptible a sufrir enfermedades infecciosas, pudiendo ser ellas de diversa naturaleza. El riesgo de enfermedad es alto, pero factible de ser prevenida con adecuada tecnología de explotación. La enfermedad, de cualquier etiología, deprime la producción del criadero, traduciéndose en pérdidas económicas para el productor de cuyes.

Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Por tal motivo, en toda explotación animal es necesario que se cuente con un buen programa sanitario, tendiente a disminuir las pérdidas económicas. Entre las diversas enfermedades que afectan a los cuyes, tenemos las infecciosas (Salmonelosis, Neumonías, Pseudotuberculosis, Linfadenitis, Micosis, Colibacilosis, Dermatitis Micótica, Coccidiosis), parasitarias (Tremátodos, Nemátodos, Piojos, Pulgas, Ácaros), para las cuales deberá llevarse un estricto control para un buen comportamiento de los animales.

5. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION.

5.1 Ubicación de la Investigación

La investigación se desarrolló en la unidad agropecuaria “La Trabana”, de propiedad de la Universidad del Azuay, que se halla ubicada en el sector de San Antonio de Trabana de la parroquia Santa Ana, del cantón Cuenca, provincia del Azuay.

Esta unidad productiva se halla a una altura de 2542 msnm. con una temperatura promedio de 17° C y una precipitación que va de los 600 a los 1000 mm. por año.

5.2 Recursos y materiales utilizados

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes recursos y materiales:

- 36 cuyes de 4 semanas de edad cada uno.
- 4 pozas para permanencia de los animales.
- Alimento balanceado 14% de proteína.
- Forraje fresco.
- 2 kilos de sales minerales (pecutrín).
- Melaza 1 galón.
- Afrecho de trigo.
- Pasta de soya.
- Balanza.
- Cámara fotográfica.

5.3 Factores de estudio

La investigación estuvo orientada a encontrar cuál es el porcentaje de proteína con el que los cuyes tienen mayor ganancia de peso, partiendo de un balanceado comercial con una concentración del 14% de proteína, al cual se le adicionaban otros productos para obtener 2 concentrados adicionales con diferentes porcentajes de proteína, 12% y 16%, respectivamente. Con estos balanceados se elaboraron los bloques nutricionales (en estudio) para ser puestos a disposición del los animales para su consumo.

5.4 Tratamientos

Para desarrollar el trabajo se utilizaron cuatro tratamientos, en cada uno de los cuales se realizaron tres repeticiones.

Los tratamientos corresponden a los tres diferentes niveles de proteína y uno adicional como testigo, los cuales fueron identificados como sigue:

- **T1:** 12% de proteína
- **T2:** 14% de proteína
- **T3:** 16% de proteína
- **T4:** Testigo

5.5 Diseño experimental

El diseño implementado en la investigación fue el de bloques completamente al azar (BCA).

5.6 Características del diseño

Para el desarrollo de la investigación, en primera instancia se utilizaron 4 pozas elevadas de las siguientes medidas: 1.20 x 1 x 0.60; estas pozas de dividieron en tres partes y en cada división se colocaron 3 cuyes, de esta forma se ubicaron los tratamientos incluido el testigo con tres repeticiones cada uno, teniendo en total: 9 animales por cada tratamiento en estudio. (Ver foto 1).

Foto 1
División de la poza con tres cuyes.

Cuando los animales alcanzaron la madurez sexual se presentaron peleas ocasionando heridas, pérdida de peso de los animales y, en algunos casos, la muerte; esta situación obligó a separar a los animales, colocando un solo animal por división. (Ver fotos 2 y 3).

Fotos 2 y 3.
Heridas causadas por peleas

5.7 Análisis estadístico.

Los datos tomados durante la investigación (Anexo 1) fueron sometidos al análisis estadístico a niveles de confianza del 5% y el 1%. (Ver Anexo 2).

5.8 Manejo específico de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo las siguientes fases:

Limpieza y desinfección de las pozas.- Antes de iniciar la investigación se procedió a limpiar y desinfectar el galpón y las pozas o jaulas en que se colocaron los animales.

División de las pozas.- Para el desarrollo del trabajo se utilizó una poza grande que se usa para engordar a los animales; esta poza se dividió en espacios de 0.40 cm. x 0.60 en los que se colocó a tres animales, esta división se realizó con tablas hasta llegar a una altura aproximada de 0.60 cm. (Ver fotos 4 y 5).

Foto 4
Pozas para engorde de los animales

Foto 5
Pozas divididas de acuerdo a los requerimientos de la investigación.

Identificación de pozas y tratamientos.- Luego de dividir las pozas, se tuvieron que identificar e indicar el tratamiento que estaban recibiendo los animales en cada poza y el número de repetición. (Ver fotos 6 y 7). También, se colocó en el rótulo los colores de aretes que debían tener los animales y la oreja en la que debían estar colocados, esto permitió revisar fácilmente si los animales se habían mezclado.

Foto 6
Número de la poza

Foto 7
Identificación del tratamiento aplicado a la poza.

Selección e identificación de los animales.- Se seleccionaron 36 animales de aproximadamente 4 semanas de edad y con pesos similares. Para identificar en forma individual a los animales se le colocó un arete de color a cada uno; la mezcla de colores y la oreja en la que estaban colocados identificó a los animales durante todo el tiempo, esto dio la garantía que se estaba llevando el registro de peso de cada animal sin confusiones. (Ver fotos 8 y 9).

Foto 8
Identificación de cuyes

Foto 9
Identificación de acuerdo al tratamiento y repetición respectiva.

Preparación de los bloques.- Para la preparación de los bloques se utilizó, como base de la mezcla, balanceado comercial peletizado para cuyes que tiene un porcentaje de 14% de proteína, a este balanceado se le hizo las adiciones necesarias para poder tener al final 2 mezclas más: una al 12% y la otra al 16% de proteína. Para cambiar los niveles de proteína se utilizó torta de soya y afrecho de trigo, las cantidades que se tenían que mezclar se determinaron a través del cuadrado de Pearson.

Para preparar el balanceado al 12% se utilizaron 4.22 Kg. de afrecho de trigo que se mezcló con 10 Kg. de balanceado comercial de cuy al 14%, y para subir la proteína al 16% se utilizó 10 Kg. de balanceado de cuy que se mezclaron con 0.685 Kg. de torta de soya, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2:
Contenido de balanceados para obtener diferentes porcentajes de proteína

Proteína balanceado Comercial	Peso Balanceado comercial	Peso Subproductos	Proteína Final
14%	10 Kg.	4.22 Kg.	12 %
14%	10 Kg.	0.685 Kg.	16 %

Elaboración: Hugo Regalado

De esta forma teníamos tres preparaciones con 3 porcentajes de proteína diferentes. (Ver fotos 10 y 11).

Foto 10
Mezcla de ingredientes para llegar al nivel de proteína requerido.

Foto 11
Balanceados con diferentes niveles de proteína

De acuerdo a la receta se procedió a pesar todos los insumos y mezclarlos en un recipiente plástico. (Ver fotos 12 y 13).

Foto 12
Pesado de los materiales

Foto 13
Mezclado de los insumos

Llenado y compactado de los moldes.- Cuando la mezcla tenía la contextura ideal (cuando se aprieta un poco de la mezcla con el puño y esta mantiene su forma sin desmoronarse) se procedió a colocarla dentro de los moldes. En la investigación se utilizaron dos tipos de moldes: en el primer caso fueron recipientes de plástico con una capacidad de 500 gr. (Ver foto 14), en el otro caso se utilizaron tubos de PVC de 4”. (Ver foto 15). En los moldes se colocaba la mezcla poco a poco y se iba compactando con un mazo desde el centro del molde hacia los extremos, hasta llenar el molde.

Foto 14
Llenado de moldes grandes

Foto 15
Llenado de moldes pequeños

A continuación se muestran las características de los bloques según el porcentaje de melaza adicionado:

Cuadro 3:
Características del bloque de acuerdo al porcentaje de melaza.

Porcentaje de melaza	Porcentaje de balanceado	Características del bloque
50%	50%	El bloque es demasiado blando y se desmorona fácilmente y el tiempo de secado es mayor, aproximadamente 20 días.
40%	60%	Cuando se realizó la mezcla en este porcentaje el bloque fue más compacto y el tiempo de secado fue de 15 días hasta el consumo de los animales.
60%	40%	Con este porcentaje no se alcanzaron las características para que se pueda formar el bloque ya que era demasiado blando.

Elaboración: Hugo Regalado

Las mejores características del bloque se obtuvieron al mezclar la melaza en una proporción del 40% con respecto al peso total del bloque.

Prensado.- Cuando se llenaron los moldes fue necesario prensarlos para conseguir la dureza requerida de forma que no se desmoronen y puedan durar más tiempo; esto permite a los animales roer el bloque y no arrancar trozos. El prensado se realizó de dos formas: en los moldes grandes se colocaron pesos sobre el bloque nutricional hasta que se compactara. (Ver foto 16).

Foto 16
Prensado artesanal de los bloques.

Para la realización de los bloques pequeños, luego de llenarlos se utilizó una prensa mecánica para lograr la compactación requerida; durante el prensado se colocó manteca de cerdo en los moldes para que se facilitara el desmoldado. (Ver fotos 17 y 18).

Foto 17
Bloque lleno antes de prensar

Foto 18
Prensado mecánico del bloque.

Secado.- Luego de desmoldar los bloques se procedió a secarlos a la sombra para posteriormente colocarlos en las pozas para el consumo de los animales. (Ver fotos 19 y 20).

Foto 19
Secado de los bloques

Foto 20
Bloques colocados a los animales para consumo.

5.9 Toma de datos para la evaluación

Para poder determinar los resultados de la investigación fué necesario tomar los siguientes datos: (Ver Anexo 1).

Peso de los animales al inicio de la investigación: se pesó cada uno de los animales y el peso total de la poza.

Peso de los animales por semana esta actividad se realizó para determinar la ganancia de peso y saber en qué edad esta ganancia de peso fue mayor o menor.

Peso del bloque al inicio de la investigación y cada semana para así poder definir el consumo semanal o diario de bloque por tratamiento y por animal; eso indicaba la aceptación de los animales a la nueva dieta. (Ver foto 21).

Foto 21
Pesado de los bloques

5.10 Duración de la investigación

La investigación se inició el día once de octubre del 2005 y tuvo una duración de 13 semanas, desde el inicio al final, en el que se tomaron los últimos pesos en la fecha del 7 de Febrero del 2006, para luego pasar al análisis estadístico y terminar con la presentación de los resultados.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1 ANALISIS

Luego de realizar el análisis estadístico se determinó que los resultados no son significativos al comparar los diferentes niveles de proteína usados en la elaboración de los bloques nutricionales. A continuación se hace una comparación de los pesos promedios por cada tratamiento.

Cuadro 4:
Comparación de pesos promedio por tratamiento.

Tratamiento	Peso inicial Promedio	Peso final. Promedio	ganancia de peso
T1 (12%)	1475,71	1627,14	151,43
T2 (14%)	1101,11	1653,89	552,78
T3 (16%)	1144,44	1611,67	467,22
T4 Testigo	1252,78	1522,50	269,72

Elaboración: Hugo Regalado

Al analizar los resultados obtenemos que el tratamiento número dos (T2) presentó una ganancia de peso mayor. Este tratamiento se realizó con un balanceado comercial que tiene un porcentaje del 14% de proteína; lo que indicaría que no sería necesario realizar los bloques para obtener una buena ganancia de peso.

El tratamiento T2 (14% de proteína) duplica la ganancia de peso de los animales que solamente recibieron forraje (testigo), pero sin ser estadísticamente significativo.

Con estos resultados podríamos decir que los cuyes que reciben un sobre alimento demorarán menos tiempo hasta llegar a su peso de venta.

Comparando los costos de producción, esta ganancia de peso se logra con una inversión de 0,918 dólares por cada animal en los tres meses de investigación.

Sin embargo, contrario a lo que se esperaría, se podría decir que alimentar a los animales solamente con forraje sería una alternativa viable para la mayoría de los productores de cuyes para carne.

Dentro de la investigación se obtuvieron otros resultados que se deben tomar en cuenta para otras investigaciones similares o en la vida práctica para la crianza de cuyes:

- El consumo del bloque fue aproximadamente de 40 gr. diarios por animal, en promedio, los bloques se colocaban cada semana, junto con la toma del peso.
- El tiempo ideal de secado del bloque desde su fabricación hasta el consumo de los animales es de 15 a 20 días en bloques pequeños de 250 gr de peso y 30 días en bloques de 500 gr. de peso.
- La mejor compactación del bloque se obtuvo al utilizar la melaza en un porcentaje del 40% con respecto al peso del bloque.
- Cuando se compacta demasiado el bloque, se reduce el consumo por parte de los animales.
- El consuno del bloque por parte de los animales fue bueno y no se presentaron problemas digestivos.
- Para lograr una mejor compactación de los bloques no se debe utilizar balanceado paletizado, ya que los pelets no permiten una buena compactación.
- Por cuestiones de manejo, compactación y secado es preferible trabajar con bloques pequeños.
- Analizando los resultados obtenidos, tenemos en promedio una ganancia de peso de 461,29 gr. por animal durante las 12 semanas de la investigación. Este valor nos da una ganancia de peso de 38.44 gr. por semana y 5,49 gr. diarios.

6.2 Factores que pudieron interferir en los resultados

Uno de los factores que pudo intervenir en el resultado es el de haber colocado grupos de tres animales en cada poza, por tratamiento y repetición. Estos animales no estaban castrados, y cuando llegaron a la madurez sexual se presentaron peleas entre ellos que ocasionaron heridas, pérdida de peso y en algunos casos, la muerte. Para evitar que las peleas continuaran, se separaron los animales

colocándolos en espacios individuales; luego de que los animales fueron separados se inició el proceso de recuperación y los animales empezaron a ganar peso nuevamente.

6.3 Costos de producción

En la investigación se realizaron 480 bloques, con un peso aproximado de 0.250 kg., cada uno; para esto se utilizaron los siguientes materiales.

Cuadro 5:

Costo de los insumos utilizados

Item	Denominación	Unidad	Cantidad	P.Unitario U.S.D.	P.Total U.S.D.
1	Balanceado para cuy 14% de proteína	kilo	69,6	0,38	26,448
2	Melaza	kilo	48	0,22	10,56
3	Sal mineral (pecutrín)	kilo	2,4	2,8	6,72
4	Mano de obra	jornal	6	5	30
					73,728

Elaboración: Hugo Regalado

De este valor de 73,728 se tiene que cada bloque tiene un costo de 0,153 dólares; dentro de este cálculo no se han tomado en cuenta otros rubros como: movilización, costos indirectos, mano de obra para dar los bloques a animales, materiales e insumos que se disponían en la Universidad, ya que la cantidad usada fue mínima.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 CONCLUSIONES.

- Luego de realizada la investigación se determinó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.
- El uso de sobre alimento tiende a disminuir el tiempo en el que los animales alcanzan su peso para salir al mercado.
- El costo de inversión que se realiza en los bloques se justificaría, con la ganancia de peso obtenida, siempre y cuando los animales fueran comercializados por peso.

7.2 RECOMENDACIONES.

- Por las condiciones de peleas se recomienda realizar esta investigación usando animales más pequeños, hembras de reemplazo o animales castrados, para evitar las peleas.
- Se recomienda esta alternativa de alimentación, ya que la elaboración y manejo de los bloques es sencilla y si se obtienen resultados.
- Los costos de producción se pueden bajar si se usan materiales e insumos que se disponen en la casa; aunque también, se pueden utilizar productos que mejoren la calidad nutritiva del bloque, lo que elevaría los costos**.**

8. BIBLIOGRAFÍA.

- ALIAGA, R.L. *Factores que influyen en el peso al nacimiento y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección.* Investigaciones en cuyes, I:75. Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. 1974.

- ALIAGA, R.L. *Parición y destete de cobayos.* Primer curso nacional de cuyes, págs. G1-G7. UNCP, EEA La Molina, EEA Santa Ana, CENCIRA. 1976.

- ALIAGA, R.L., RODRÍGUEZ, H. y BRAUL, E. *Efectos del macho como medio de acortar el periodo de parición en cuyes.* VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984a.

- ALIAGA, R.L., RODRÍGUEZ, H., BORJA, A. y NUÑEZ, E. *Sistema de empadre con flushing en cuyes.* VII científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984b.

- ALIAGA, R.L. y LÓPEZ, V.E. *Estudio sobre la situación actual de la crianza de cuyes en la región interandina del Ecuador.* Informe JUNAC y PNUD. 1986.

- CHAUCA DE ZALDÍVAR, L. *Producción de cuyes* (Cavia porcellus) FAO, Italia 1997.

- ESQUIVEL, R.J. *Criemos cuyes.* Cuenca, Ecuador, IDIS. 1994. 212 págs.

- MERCADO, E.L., ZALDÍVAR, A.M. y BRICEÑO, P.A. *Tres niveles de proteína y dos de energía en raciones para caves en crecimiento.* II CONIAP, Lima, Perú. 1974. págs. 156 y 157.

- MONCAYO, G.R. *Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador.* III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú. 1992.

- SALINAS, M. *Crianza y Comercialización de Cuyes*. Ediciones Ripalme, págs. 135, Lima, Perú. 2002.

ANEXO 1

PESOS DE LOS ANIMALES

NUMERO DE POZA	TRATAMIENTO Y REPETICION	COLORES DE IDENTIFICACIÓN	OREJA	FECHA DE TOMA DE DATOS Y PESOS RESPECTIVOS												
				15/11/2005	22/11/2005	29/11/2005	06/12/2005	13/12/2005	20/12/2005	27/12/2005	03/01/2006	10/01/2006	17/01/2006	24/01/2006	31/01/2006	07/02/2006
2	T1R1	Azul-rojo	Izquierda	1250	1230	1200	1100	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	0
		Azul-blanco	Izquierda	1200	1200	1180	1160	1110	1100	1130	1150	1200	1240	1280	1340	1400
		Azul-Verde	Izquierda	1100	1150	1180	1240	1280	1360	1400	1420	1450	1500	1560	1620	1710
8	T1R2	Azul-Tomate	Izquierda	1225	1290	1315	1385	1425	1380	1310	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	0
		Azul-café	Izquierda	1185	1230	1265	1310	1350	1380	1420	1455	1490	1530	1570	1605	1625
		Azul-gris	Izquierda	1120	1200	1280	1325	1400	1445	1480	1520	1560	1605	1630	1640	1680
6	T1R3	Azul.rojo	Derecha	1000	1100	1180	1250	1350	1390	1430	1475	1505	1530	1555	1585	1610
		azul-blanco	Derecha	1050	1185	1250	1335	1425	1460	1505	1545	1570	1600	1610	1625	1640
		azul verde	Derecha	1200	1260	1330	1380	1415	1455	1490	1515	1550	1590	1615	1675	1725
1	T2R1	verde-rojo	Izquierda	1060	1165	1220	1375	1450	1485	1515	1550	1575	1605	1625	1650	1675
		verde-blanco	Izquierda	1050	1200	1280	1325	1400	1480	1525	1590	1645	1685	1705	1725	1760
		verde-tomate	Izquierda	1250	1250	1260	1285	1300	1405	1480	1575	1630	1695	1730	1775	1805
5	T2R2	verde-café	Izquierda	1050	1185	1240	1330	1450	1505	1500	1545	1560	1580	1595	1610	1645
		verde-gris	Izquierda	1100	1160	1205	1290	1350	1390	1430	1475	1505	1530	1550	1585	1600
		verde-sin color	Izquierda	1000	1190	1280	1385	1425	1410	1415	1425	1440	1465	1480	1485	1505
3	T2R3	verde-rojo	Derecha	1200	1230	1295	1300	1300	1380	1425	1475	1505	1530	1570	1610	1675
		verde-blanco	Derecha	1050	1075	1100	1130	1150	1245	1310	1395	1440	1505	1555	1585	1620
		verde-tomate	Derecha	1150	1195	1245	1290	1350	1410	460	1505	1535	1570	1575	1590	1600
7	T3R1	rojo-blanco	Izquierda	1200	1245	1300	1385	1450	1420	1425	1440	1485	1500	1525	1545	1580
		rojo-tomate	Izquierda	1000	1105	1180	1285	1350	1390	1430	1475	1505	1530	1555	1585	1630
		rojo-café	Izquierda	1200	1290	1375	1430	1500	1580	1630	1655	1680	1705	1730	1740	1780
4	T3R2	rojo-azul	Derecha	1100	1170	1190	1225	1250	1290	1310	1325	1350	1405	1480	1510	1525
		rojo-gris	Derecha	1050	1130	1205	1320	1410	1445	1480	1515	1560	1605	1610	1630	1690
		rojo-sin color	Derecha	1100	1195	1245	1290	1300	1390	1420	1475	1500	1530	1555	1575	1600
9	T3R3	Rojo-azul	Izquierda	1200	1200	1245	1285	1310	1305	1310	1325	1380	1425	1460	1480	1510
		rojo-gris	Izquierda	1250	1285	1320	1375	1400	1455	1510	1545	1580	1600	1615	1625	1665
		rojo-sin color	Izquierda	1200	1180	1235	1265	1305	1360	1415	1465	1490	1510	1510	1520	1525
10	TESTIGO	Tomate-blanco	Izquierda	1200	1305	1380	1465	1500	1480	1505	1560	1575	1605	1630	1640	1650
		tomate-café	Izquierda	1325	1335	1360	1405	1450	1505	1500	1545	1560	1580	1595	1610	1615
		tomate-azul	Izquierda	1300	1280	1260	1235	1200	1245	1310	1395	1420	1435	1470	1485	1500
		tomate-verde	Izquierda	1325	1290	1240	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	0
		tomate-rojo	Izquierda	1200	1260	1305	1370	1400	1455	1480	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	0
		tomate-gris	Izquierda	1200	1310	1385	1430	1500	1535	1565	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	0
		tomate-tomate	Izquierda	1200	1180	1205	1220	1250	1250	1235	1260	1275	1300	1315	1330	1355
		azul-azul	Izquierda	1300	1205	1165	1090	1000	1170	1235	1280	1310	1350	1365	1385	1405
		blanco-blanco	Izquierda	1225	1215	1225	1220	1200	1290	1370	1435	1490	1525	1560	1575	1610

ANEXO 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

	R1	R2	R3	Et	X
T1	405	500	575	1480	*493,33*
T2	626,66	533,33	498,33	1658,32	*552,77*
T3	530	521,66	350	1401,66	*467,22*
T4	313,33	0	215	528,33	*264,16*
Er	*1874,99*	*1554,99*	*1638,33*	*5068,31*	

Factor de corrección	**F.C.**	478
Suma de cuadrados totales	**S.C.T.**	154804,8
Suma de cuadrados de los tratamientos	**S.C.t.**	59484,712
Suma de cuadrados de las repeticiones	**S.C.r**	213107414
Suma de los cuadrados del error	**S.C.e.**	212893124

Fuente de variación	**Grados de libertad**	**Suma de cuadrados**	**Cuadrado medio**	**F Calcular**	**F Tabular**	
					5%	**1%**
Total	11	154804,8				
Tratamiento	3	59484,712	19828,23	0,000558	6.94	18
Repetición	2	213107414	106553707	3,003	6,94	18
Error	6	212893124	35482187,3			

NS = No significativo