



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

" DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS NIVELES MAS  
ADECUADOS DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES EN LA  
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y  
ENGORDE"

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:  
CECILIA ALEXANDRA CASTILLO MARTINEZ

Riobamba – Ecuador  
2010

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Hugo Estuáριο Gaviláñez Ramos.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

**(a)**

Ing. M.C. Lucia Monserrath Silva Deley.

**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, 20 de Octubre del 2010

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la bendición y alegría de haber culminado mi carrera universitaria.

Agradezco de manera especial a mi querida familia que estuvo conmigo siempre y me dieron el apoyo y la fuerza para poder terminar mis estudios. A mi padre Julio Castillo que con su trabajo y esfuerzo me brindo la oportunidad de tener una carrera. A mi madre Lucia que con ternura y sabiduría me guio durante este importante periodo de mi vida. A mis hermanos José Roberto y Corolina por estar siempre conmigo y brindarme su apoyo y alegría.

.

A la Escuela de Ingeniería Zootécnica por haberme abiertos sus puertas y darme la oportunidad de seguir una carrera universitaria, a todos sus docentes que con sus conocimientos aportaron mi formación profesional de forma especial al Ing. Hermenegildo Díaz Director de tesis y Ing. Lucia Silva Asesora de la misma.

De manera muy especial a la compañía de Balanceados Bioalimentar y a su Gerente Técnico Ing. Roberto Solórzano que fue una persona clave en la realización del trabajo de tesis.

Muchas gracias a todos.....

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado con mucho cariño a mis queridos padres, las personas más importante en mi vida.

A mis hermanos Carolina y José Roberto quienes son mi alegría y apoyo.

A todas aquellas personas que estuvieron a mi lado brindándome su cariño y fuerzas para culminar mi tan anhelada carrera universitaria.

.

## RESUMEN

En el barrio Conde de la parroquia Cunchibamba, ubicada en el Cantón Ambato, en la Provincia de Tungurahua, se determinó y evaluó los niveles más adecuados de aminoácidos esenciales en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, para ello se probaron tres diferentes niveles de aminoácidos esenciales, el tratamiento 1 consistió en probar los niveles recomendados por el NRC tomando como base el aminoácido limitante lisina 0.85% y 0.70%, para el tratamiento 2 niveles superiores de lisina 0.95% y 0.80%, el tratamiento 3 niveles inferiores de lisina 0.75% y 0.60%, para la etapa de crecimiento y engorde respectivamente en las raciones alimenticias, a base de concentrado, para la formulación se tomó el concepto de proteína ideal. Se aplicó un diseño completamente al azar, la investigación duró 120 días, se utilizaron 150 cuyes machos destetados. Al utilizar el tratamiento 2 se obtuvieron mejores pesos 1754.66 gr con una diferencia altamente significativa  $P \geq 0.01$  en relación al tratamiento 1 y 3, las mejores ganancias de peso fueron de 1486.37gr con el tratamiento 2, así como la conversión alimenticia 3.75, el rendimiento a la canal 72% y pesos a la canal con 1263.36gr, con la aplicación del tratamiento 2 se puede obtener un mejor beneficio costo 1.43. Por lo que se recomienda emplear raciones alimenticias formuladas con niveles superiores de aminoácidos esenciales que fue tratamiento 2 con niveles de lisina de 0.95% para la etapa de crecimiento y 0.80% para la etapa de engorde, por la rentabilidad alcanzada.

## ABSTRACT

In the Conde neighborhood of the Cunchibanba Parish, located in the Ambato Canton, Tungurahua Province, the most Adequate levels of essential amino-acids in cavy feeding, at the growth and fattening stages, were determined and evaluated. Three different levels of essential amino-acids were tested. Treatment 1 consisted of testing levels recommended by the NRC taking as a base 0.85 and 0.70 % limiting amino-acids lysine; for treatment 2 higher levels of lysine 0.95% and 0.80 %; treatment 3 lower lysine levels, 0.75% and 0.60%. For the growth and fattening stages respectively in the feeding rations based on the concentrate stuff for its formulation the concept of ideal protein was taken. A completely at random design was applied; the investigation lasted 120 days; 150 weaned male cavies were used. Using treatment 2 gave better weights, 1754.66 with a highly significant difference  $P \geq 0.01$  as related to treatment 1 and 3; the best weight gains were 1486.37g with, treatment 2 as well as the alimentary conversion, 3.75, 72% carcass yield and 1263.36 g carcass weights. With the application of treatment 2 it is possible to obtain a better benefit-cost, 1.43. It is therefore recommended to use alimentary rations formulated with higher levels of essential amino-acids i.e. treatment 2 with 0.95% lysine levels for the growth stage and 0.80% for the fattening one because of its profitability.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
<b>A. PRODUCCIÓN DEL CUY</b>	<b>3</b>
<b>1. <u>Generalidades</u></b>	<b>3</b>
<b>2. <u>Sistemas de producción</u></b>	<b>3</b>
<b>a. Crianza Familiar</b>	<b>3</b>
<b>b. Crianza Familiar-Comercial</b>	<b>4</b>
<b>c. Crianza Comercial</b>	<b>4</b>
<b>3. <u>Manejo Reproductivo</u></b>	<b>5</b>
<b>a. Pubertad</b>	<b>5</b>
<b>b. Empadre</b>	<b>6</b>
<b>c. Gestación y Preñez</b>	<b>6</b>
<b>d. Lactancia y Destete</b>	<b>6</b>
<b>e. Recria I o Cria</b>	<b>7</b>
<b>f. Recria II o Engorde</b>	<b>7</b>
<b>4. <u>Alimentación</u></b>	<b>7</b>
<b>a. Generalidades sobre Anatomía y Fisiología digestiva del cuy</b>	<b>7</b>
<b>b. Sistemas de Alimentación</b>	<b>8</b>
<b>c. Consumo de agua</b>	<b>10</b>
<b>d. Requerimiento Nutricional del Cuy</b>	<b>10</b>
<b>e. Requerimiento de Proteína</b>	<b>12</b>
<b>f. Requerimiento de Fibra</b>	<b>12</b>
<b>g. Requerimiento de Energía</b>	<b>12</b>
<b>h. Requerimiento de Grasa</b>	<b>13</b>
<b>i. Requerimiento de Agua</b>	<b>13</b>
<b>j. Requerimiento de Minerales</b>	<b>13</b>

	Pág.
k. Actividad Cecotrófica	14
<b>B. AMINOÁCIDOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL</b>	<b>14</b>
1. <u>Lisina</u>	15
a. Función de la Lisina en la Alimentacion Animal	16
2. <u>Metionina + Cistina</u>	16
b. Función de la Metionina + Cistina en la Alimentacion Animal	16
3. <u>Arginina</u>	17
a. Función de la Arginina en la Alimentacion Animal	17
4. <u>Treonina</u>	17
a. Función de la Treonina en la Alimentacion Animal	17
5. <u>Triptófano</u>	18
a. Función de la Triptófano en la Alimentacion Animal	18
6. <u>Histidina</u>	18
7. <u>Fenilalanina +Tirosina</u>	18
8. <u>Leusina</u>	19
9. <u>Valina</u>	19
<b>C. PROTEÍNA IDEAL</b>	<b>19</b>
1. <u>Métodos para Determinar los Requerimientos Nutricionales</u>	20
a. Metodo Dosis - Respuesta	21
<b>D. PROTEÍNA IDEAL EN CONEJOS</b>	<b>21</b>
<b>III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>	<b>23</b>
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	23
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	23
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	24
1. <u>Instalaciones</u>	24
2. <u>Equipos</u>	24
3. <u>Materiales de Campo</u>	24
4. <u>Materiales de Oficina</u>	24
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	25
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	26
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
1. <u>Raciones Experimentales</u>	27



	Pág.
<b>H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN</b>	<b>32</b>
<b>1. <u>Fase de crecimiento y engorde</u></b>	<b>32</b>
<b>IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	<b>34</b>
<b>A. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS         SOBRE EL PESO DE LOS CUYES EN LA ETAPA CRECIMIENTO Y         ENGORDE</b>	<b>34</b>
<b>B. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS         SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES EN LA ETAPA         CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>39</b>
<b>C. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS         SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS CUYES EN LA ETAPA         CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>41</b>
<b>D. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS         SOBRE LA CONVERSIÓN ALIMENTICA DE LOS CUYES EN LA         ETAPA CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>45</b>
<b>E. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS         SOBRE EL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA         ETAPA CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>46</b>
<b>F. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS         SOBRE EL BENEFICIO COSTO DE LOS CUYES EN LA ETAPA         CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>47</b>
<b>V. <u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>49</b>
<b>VI. <u>RECOMENDACIONES</u></b>	<b>50</b>
<b>VII. <u>LITERATURA CITADA</u></b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS</b>	

## LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.	12
2.	CLASIFICACIÓN NUTRICIONAL DE LOS AMINOÁCIDOS.	15
3.	COMPARACIÓN ENTRE LA COMPOSICIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS DEL CERDO Y EL CONEJO.	22
4.	PROTEÍNA IDEL PARA EL CONEJO	22
5.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL LUGAR.	23
6.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.	25
7.	ESQUEMA DEL ADEVA PARA CRECIMIENTO-ENGORDE.	26
8.	CÁLCULO DE LOS TRATAMIENTO PARA TODOS LOS AMINOÁCIDOS.	28
9.	FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T1 CRECIMIENTO.	29
10.	FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T1 ENGORDE.	29
11.	FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T2 CRECIMIENTO.	30

12.	FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T2 ENGORDE.	30
14.	FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T3 CRECIMIENTO.	31
15.	FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T3 ENGORDE.	31
16.	COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES MACHOS A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE AMINOÁCIDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	35
17.	COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES MACHOS A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE AMINOÁCIDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	42
18.	ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE AMINOÁCIDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso de los cuyes a los 120 días como efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.	39
2. Ganancia de Peso de los cuyes a los 120 días como efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.	40
3. Consumo de alfalfa en la etapa de crecimiento y el efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.	43
4. Consumo de balanceado en la etapa total de los cuyes y el efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.	45
5. Rendimiento a la canal de los cuyes bajo el efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos	47

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso inicial (g).
2. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 15 días (g).
3. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 30 días (g).
4. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 45 días (g).
5. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 60 días (g).
6. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 75 días (g).
7. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 90 días (g).
8. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 105 días (g).
9. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 120 días (g).
10. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Ganancia de peso promedio quincenal (g).
11. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Ganancia de peso total (g).
12. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de alfalfa Etapa de crecimiento (g MS).
13. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de balanceado Etapa de crecimiento (g /MS).
14. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de balanceado Etapa de engorde (g/ MS).

15. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de alimento Total (g/MS).
16. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Conversión Alimenticia.
17. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a la canal (g).
18. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Rendimiento a la canal.
19. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre la ganancia de peso a los 90 días.
20. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre consumo de alimento (g/MS) a las 90 días.
21. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre la conversión alimenticia a los 90 días.
22. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el peso a la canal a los 90 días.
23. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Rendimiento a la canal a los 90 días.
24. Análisis de Laboratorio del Concentrado del tratamiento 1 de la Etapa de Crecimiento.
25. Análisis de Laboratorio del Concentrado del tratamiento 2 de la Etapa de Crecimiento.
26. Análisis de Laboratorio del Concentrado del tratamiento 3 de la Etapa de Crecimiento.
27. Análisis de Laboratorio del Concentrado del tratamiento 1 de la Etapa de Engorde.
28. Análisis de Laboratorio del Concentrado del tratamiento 2 de la Etapa de Engorde.
29. Análisis de Laboratorio del Concentrado del tratamiento 3 de la Etapa de Engorde.
30. Análisis Laboratorio de la carne de cuy disecada del tratamiento 1.
31. Análisis Laboratorio de la carne de cuy disecada del tratamiento 2.
32. Análisis Laboratorio de la carne de cuy disecada del tratamiento 3.

## **I. INTRODUCCION**

En el Ecuador la producción pecuaria es variada a las vez con muchas limitantes, una de ellas es la falta de información acerca de los requerimiento nutricionales de las especies pecuarias y los aportes nutricionales de nuestra materia prima disponible, estas falencias ha influenciado la producción de cuyes en la sierra ecuatoriana, especie que ha pasado del consumo familiar a una tendencia de comercialización a gran escala.

La producción de cuyes eficiente depende en gran medida de la nutrición y de la alimentación como puntos de partida para alcanzar el máximo potencial genético y aprovechar la evolución de las prácticas de manejo modernas. Como sabemos entre 65% y 80% de los gastos de producción están dados por el alimento. Por lo que se hace imperativa la búsqueda de mecanismos más precisos para la formulación de alimentos balanceados. De esta forma, el uso de formulas con base en aminoácidos digestibles sustituyendo la formulación con base en proteína cruda se hace imperativa dado que esto reducirá de manera significativa el costo del alimento, así como las emisiones de nitrógeno al medio ambiente.

El cuy al recibir aminoácidos esenciales en óptimas cantidades en la ingesta, los sintetiza y fabrica proteínas, los libera para después volver a encadenarlos de la manera más conveniente para el crecimiento adecuado de los tejidos. Para poder determinar estos datos es necesario recurrir al concepto de proteína ideal y la relación de aminoácidos en conejos que por sus características propias se asemejan a los cuyes.

El forraje es la principal fuente de la alimentación de los cuyes, pero en la actualidad solo se le proporciona forraje de bajo valor nutritivo, que no cumplen los requerimientos nutritivos, como consecuencia los parámetros productivos y reproductivos de estos animales son bajos, además la disponibilidad del suelo es limitada para la producción de forraje, por el crecimiento demográfico y poca fertilidad de los mismo, con el presente trabajo investigativo se pretende dar a conocer los beneficios que se pueden obtener con la utilización de niveles adecuados de aminoácidos esenciales en la formulación de alimento balanceado

en la alimentación, tomando como referencia los datos dados por el NRC y aplicando el concepto de proteína ideal se puede determinar de forma exacta los niveles óptimos de aminoácidos esenciales, para cuyes en etapa de crecimiento y engorde, mejorados y bajo un sistema de explotación intensiva.

Por lo señalado anteriormente se plantea los siguientes objetivos:

- Evaluar el crecimiento de los cuyes al utilizar diferentes niveles de aminoácidos.
- Determinar las ganancias de peso al utilizar diferentes niveles de aminoácidos.
- Determinar el costo de producción mediante le índice beneficio /costo.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. PRODUCCIÓN DEL CUY**

#### **1. Generalidades**

El Cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para familias de escasos recursos, así como también una excelente alternativa de negocio con altos ingresos. <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>. (2009).

#### **2. Sistemas de producción**

Se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro del contexto de la unidad productiva. <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009).

##### **a. Crianza familiar**

Ruiz, G. (2000), citado por <http://www.perucuy.com>. (2009). Indica que es el sistema más difundido y se realiza generalmente en la cocina de la casa, mostrando las siguientes características:

- Baja ganancia de peso (3.20 gr/animal/día)
- Predomina la población de cuyes criollos ó nativos.
- Bajos niveles de producción y reproducción
- Escaso manejo zootécnico,
- Alimentación en base a residuos de cocina, cosechas y pastos nativos
- La mayoría de productores crían cuyes exclusivamente para su autoconsumo.

## **b. Crianza familiar comercial**

Según, Ruiz, G. (2000), citado por <http://www.perucuy.com>. (2009). Este tipo de crianza es más tecnificado, manteniéndose una infraestructura adecuada a las necesidades de producción. Sus principales características son:

- Mayor ganancia de peso (5.06 gr./animal / día),
- Mayor uso de mano de obra calificada
- Se observan poblaciones de no más de 500 cuyes en cada explotación.
- Se realizan programas de control sanitario.
- Presenta un manejo tecnificado, se agrupan de acuerdo a su clase, sexo y edad.
- Utilizan instalaciones especializadas como pozas de cría que pueden triplicar la producción.

## **c. Crianza comercial**

Ruiz, G. (2000), citado por <http://www.perucuy.com>. (2009). Menciona que esta actividad esta orientada al mercado, por lo tanto busca optimizar el proceso productivo para maximizar ganancias.

- Predominancia de poblaciones de líneas selectas (generalmente Perú e Inti) que son productoras de carne
- Se logra mayor ganancia de peso (hasta 10 gr./animal / día)
- Se requiere de infraestructura especializada
- Utilizan alimento balanceado.
- Se pueden producir cuyes "Parrilleros" hasta en 9 a 10 semanas, con pesos vivos de 900 g.

### 3. Manejo reproductivo.

Dado el gran número de descendientes que se pueden obtener de una pareja, hembra y macho, y a la capacidad para multiplicarse que caracteriza el cuy, se comprende fácilmente que es preciso establecer un programa de reproducción, lo cual no es otra cosa que escoger y seleccionar animales tantos hembras como machos, que reúnan características en cuanto a conformación, sanidad, rusticidad, tamaño aceptable y alcance los pesos deseados para el consumo en un tiempo racional. Gali, J. (1952). Citado por <http://www.perucuy.com>. (2009).

#### a. Pubertad

Tanto los cuyes hembras como los machos llegan a su madurez sexual cuando son muy jóvenes. Las hembras llegan a su madurez sexual cuando tienen 25 a 30 días de edad, en los machos la pubertad hace su aparición entre los 50 y 70 días. <http://www.perucuy.com/site/modules>. (2009).

#### (1). Faces del ciclo estrual

<http://benzoninstitute.org/Publication/Thesis/SP/cuyecuador.pdf>. (2009), menciona que el ciclo estrual es entre 16 – 18 horas dividido en cuatro fases bien definidas:

- **Proestro:** en esta fase se incrementa la acción de los órganos reproductores y tiene una duración promedio de 18 horas.
- **Estro:** esta fase tiene una duración promedio de 10 horas y es donde la hembra acepta voluntariamente al macho.
- **El celo:** tiene una duración promedio de nueve horas, presenta un celo postpartum a las pocas horas de su alumbramiento, generalmente estos celos tienen un 75 a 80 % de fertilidad.
- **Metaestro:** tiene una duración aproximada 24 horas, después del cual la cuy rechaza al macho.
- **Diestro:** es la llamada fase de reposo o descanso, su tiempo de duración es más largo es de 13 a 15 días.

## **b. Empadre**

<http://www.todocuy.co.cc/reproduccion.html>. (2009). Indica que el empadre consiste en juntar a las hembras y los machos reproductores. En las pozas de empadre se juntan a 1 macho y 10 a 12 hembras. Las características ideales de los reproductores son:

- El peso en las hembras debe ser de aproximadamente 800 gramos y los machos un peso de 1000 gramos. Provenientes de camadas numerosas (3-4 crías)
- Sin defectos físicos ni atrofas de los genitales
- De una conformación corporal ancha y larga, pelo llano y lacio.

## **c. Gestación y preñez**

<http://www.todocuy.co.cc/reproduccion.html>. (2009). Indica que la gestación es el período de tiempo que dura la formación de un nuevo cuy en el vientre de la hembra. El tiempo promedio es de 67 días y varía según el tamaño de la camada.

## **d. Lactancia y destete**

<http://bensoninstitute.org/PublicationThesis/SP/cuyecuador.pdf>. (2009). Menciona que los cuyes nacen cubiertos de pelo y con los ojos abiertos, a las tres horas son capaces de alimentarse por si mismos. Sin embargo, es necesario que consuman leche materna ya que es muy nutritiva y proveerá los anticuerpos a las crías para combatir y soporta las enfermedades. El tiempo de lactancia dura 21 días, luego de este período se desteta a las crías y se pasan a otras pozas para su crecimiento y engorde. Se recomienda realizar el destete a los 28 días máximo para evitar cruces entre hijas y padres.

#### **e. Recría I o cría**

Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 8a semana de edad. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recría. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 por ciento). Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios. Según, <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009).

#### **f. Recría II o engorde**

Moncayo, R. (1992), citado, <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009). Menciona que ésta etapa se inicia a partir de la 8a semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 10a o 12a semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína 14%. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa. Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos.

### **4. Alimentación**

#### **a. Generalidades sobre la anatomía y fisiología digestiva del cuy.**

<http://www.fao.org/docrep.com>. (2009). Indica que el cuy, es una 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 cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. 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. Según, Gómez, M y Vergara, E. (1993), citado por <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009).

## **b. Sistemas de alimentación**

<http://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy-peru>. (2009). Indica que los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación, los cuales se describen a continuación:

### **(1). Alimentación con forraje**

<http://www.fao.org/docrep.com>. (2009). Indica 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. Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y

leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los 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 g, siendo sus incrementos totales 631 g.

## **(2). Alimentación mixta**

<http://www.fao.org/docrep>. (2009). Indica que 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.

## **(3). Alimentación a base de concentrado**

<http://www.fao.org/docrep>. (2009), indica 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 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.

### **c. Consumo de alimento**

La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasa 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. Citado por <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009). Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1<sup>a</sup> a la 2<sup>a</sup> semana en un 25,3 por ciento, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna. Ordoñez, T (1997). Citado por <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009).

### **d. Requerimientos nutricionales del cuy**

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC, 1995), para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne. Ver en el cuadro 1.



Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

NUTRIENTES	CONCENTRACIÓN EN LA DIETA
Proteína, %	18
Energía Digestible, kcal/kg.	3000
Fibra, %	10
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
Triptofano, %	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
Manganeso, mg/kg	40
Vitaminas	
Vitamina A, UI/kg	1000
Vitamina D, UI/kg	7
Vitamina E, UI/kg	50
Vitamina K, mg/kg	5
Vitamina C, mg/kg	200
Tiamina, mg/kg	2
Riboflavina, mg/kg	3
Niacina, mg/kg	10
Piridoxina, mg/kg	3
Acido Pantotenico, mg/kg	20
Biotina, mg/kg	0.3
Acido Fólico, mg/kg	4
Vitamina B12, mg/kg	10
Colina g/kg	1

Fuente: Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos NRC (1995).

### **(1). Necesidades proteína.**

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos; siendo estos dos de mayor utilización, comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva al tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon, según Moreno, R. (1989) citada por <http://www.perucuy.com>. (2009).

El cuy responde bien a las raciones de 20% de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo se han reportado raciones con 14 y 17% de proteína que han logrado buenos incrementos de peso, se sugiere que para condiciones prácticas, los requerimientos de proteína total en las etapas de reproducción, crecimiento y engorde son de 14 a 16%, 16 a 18% y 16% respectivamente. Moreno, R. (1984), citado <http://www.perucuy.com>. (2009).

### **(2). Necesidades de fibra**

<http://www.fao.org/docrep>. (2009), los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 10 al 18 por ciento. El aporte de fibra esta dada 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%.

### **(3). Necesidades de 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. Según <http://www.fao.org/docrep>. (2009).

El NRC. (1995). Sugiere un nivel de energía digestible (ED) de 3 000 kcal/ kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. Para las evaluaciones con hembras en reproducción, cada animal recibe 200 g de pasto elefante y para el caso de crecimiento recibieron 150 g/animal/día.

#### **(4). Necesidades de 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. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis, Wagner, V y Manning, N. (1976). Citado por <http://www.perucuy.com>. (2009).

#### **(5). Necesidades de agua**

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento 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, los cuyes de recría requiere 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. Zaldívar, T y Chauca, C. (1975), citado <http://www.perucuy.com>. (2009).

## **(6). Necesidades de minerales**

Los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro son necesarios para el cuy, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesarios el hierro, magnesio, cobre, zinc y yodo. El cobalto es probablemente requerido para la síntesis intestinal de vitamina B<sub>12</sub>, si la dieta no la contiene, es de importancia en la actividad de cada elemento la relación Ca:P de la dieta; al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales producía una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortalidad, Aliaga, M. (1979), citado por <http://www.perucuy.com>. (2009).

### **e. Actividad cecotrófica**

<http://www.fao.org/docrep>, (2009). Indica que la cecotrófia es un proceso digestivo poco estudiado; se han realizado estudios a fin de caracterizarla. Esta actividad explica muchas respuestas contradictorias halladas en los diferentes estudios realizados en prueba de raciones. Al evaluar balanceados con niveles proteicas entre 13 y 25 por ciento, que no muestran diferencias significativas en cuanto a crecimiento, una explicación de tales resultados podría tener su base en la actividad cecotrófica. La ingestión de las cagarrutas permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como permite reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

## **B. AMINOACIDOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL**

Borda, E. (2008), indicado por <http://www.3tre3.com/buscandonutricional>. (2009). Menciona que es reconocido por los nutricionistas que la cantidad y la calidad (perfil aminoacídico) de proteínas de la dieta son importantes para una productividad óptima y para la salud de los animales. Los estudios y revisiones en la alimentación animal convencionalmente y necesariamente se centran en la

participación de aminoácidos en la síntesis de proteínas y su impacto en la producción de carne, leche, lana y huevos. El principal destino de los aminoácidos (AA) esenciales es la síntesis de proteína. Por otra parte, además de su incorporación en proteínas, un cierto número de AA no esenciales están involucrados en importantes rutas metabólicas. Por esta razón, sería mejor considerarlos como condicionalmente esenciales para cubrir las necesidades de síntesis de metabolitos importantes. Por ejemplo, en estados inflamatorios la cisteína, la arginina y el ácido glutámico son los más mencionados como AA esenciales condicionales. La clasificación de los aminoácidos se describe en el cuadro 2.

Cuadro 2. CLASIFICACIÓN NUTRICIONAL DE AMINOÁCIDOS.

<b>CONDICIONALMENTE</b>		
<b>ESENCIALES</b>	<b>ESENCIALES</b>	<b>NO ESENCIALES</b>
Lisina	Cisteína	Glutamato
Histidina	Tirosina	Glutamina
Leucina	Arginina	Glicina
Isoleucina	Prolina	Serina
Valina		Alanina
Metionina		Aspartato
Treonina		Aspargina
Triptófano		
Fenilalanina		

Fuente: Borda, E. (2008).

### **1. Lisina**

Como uno de los ocho aminoácidos esenciales, lisina no se puede componer automáticamente en el cuerpo animal. Es de falta de las alimentaciones vegetales. Tiene la función de mantener el equilibrio de amino la alimentación, de aumentar las utilidades prácticas de la alimentación, de mejorar la calidad de la carne y de promover el crecimiento de los animales. Es ampliamente utilizada en industria del añadido de la alimentación. <http://spanish.alibaba.com/product-gs/l-lysine-monohydrochloride.html>. (2009).

### **a. Función en la alimentación animal.**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Lisina>. (2009). menciona la lisina es un aminoácido esencial limitante para muchas especies animales de importancia zootécnica como tal, cuando se equilibran formulaciones de alimentos para ganado se emplea el concepto de "aminoácido limitante" para incorporar la cantidad correcta en la dieta en base al contenido de lisina de los distintos alimentos proteicos disponibles y el posible empleo de lisina sintética. Esto último es común y muy económico de hacer en la alimentación de los cerdos y otras especies de interés zootécnico. El objetivo es optimizar el crecimiento del ganado.

La L-lisina es un elemento necesario para la construcción de todas las proteínas del organismo. Desempeña un papel central en la absorción del calcio; en la construcción de las proteínas musculares; en la recuperación de las intervenciones quirúrgicas o de las lesiones y en la producción de hormonas, enzimas y anticuerpos, <http://es.wikipedia.org/wiki/Lisina>. (2009).

## **2. Metionina + cistina**

[http://www.agriworld.nl/public/file/pdf/20071017-12-13\\_ap24\\_5.pdf](http://www.agriworld.nl/public/file/pdf/20071017-12-13_ap24_5.pdf). (2009), indica la metionina es uno de los aminoácidos esenciales para la nutrición de aves y cerdos. Los nutricionistas tienen la opción de cubrir los requerimientos de metionina de los animales considerando tanto el contenido de aminoácidos en las materias primas, así como con el agregado de fuentes sintéticas en el alimento.

### **a. Función en la alimentación animal**

Es de suma importancia para metabolizar las proteínas y las grasas, y ayuda a prevenir la formación de grasa alrededor del hígado. Es la principal fuente de azufre, que previene desórdenes en la piel, estimula el crecimiento de las uñas. Según <http://www.abioquimica1.galeon.com/amino.html>.(2009).

### **3. Arginina**

Todos los mamíferos requieren del núcleo de los aminoácidos esenciales, aunque se ha comprobado que una suplementación en la dieta de arginina y prolina puede ser beneficiosa durante las primeras fases de crecimiento rápido. Borda, E (2008). Indica, <http://www.3tres3.com/buscador/nutricion>. (2009).

#### **a. Función en la alimentación animal**

Borda, E (2008). Indica, <http://www.3tres3.com/buscador/nutricion>. (2009). La arginina tiene importantes funciones metabólicas, síntesis de proteína, en las etapas de crecimiento, reproducción y lactación, producción de hormonas como la liberación de somatropina, de prolina, insulina del páncreas e insulina como factor de crecimiento, libera glucagón. Además interviene en la síntesis de Poliamina afecta directamente al crecimiento.

### **4. Treonina**

La treonina es el segundo aminoácido limitante para cerdos y el tercero para pollos alimentados con dietas convencionales. Así como la lisina, la treonina es un aminoácido estrictamente esencial, usado para la deposición de proteína pero tiene otros roles metabólicos significativos diferentes. [http://www.lisina.com.br/treonina\\_esp.aspx](http://www.lisina.com.br/treonina_esp.aspx). (2009).

#### **a. Función en la alimentación animal.**

La treonina es el aminoácido en mayor concentración en la mucina (mucosa intestinal) y en los anticuerpos. Es necesario tener en cuenta, que su deficiencia puede comprometer el funcionamiento del sistema digestivo e inmunológico y reducir su disponibilidad para síntesis de proteína muscular. Las materias primas ricas en carbohidratos, como el trigo, el sorgo y el maíz son deficientes en

treonina. La utilización de L-Treonina industrial ofrece flexibilidad para alimentar los animales de producción, [http://www.lisina.com.br/treonina\\_esp.aspx](http://www.lisina.com.br/treonina_esp.aspx). (2009).

## **5. Triptófano**

[http://www.lisina.com.br/triptofano\\_esp.asp](http://www.lisina.com.br/triptofano_esp.asp). (2009). Indica que el triptófano es un aminoácido esencial como la lisina y la treonina, siendo principalmente limitante en los alimentos balanceados de lechones. Así como para L-Lisina y L-Treonina, la suplementación de L-Triptófano es una forma simple, eficaz y precisa de ajustar el contenido de Triptófano a la exigencia del animal para optimizar los resultados técnico-económicos de la producción, especialmente en situaciones en que el consumo de alimento balanceado es el principal factor limitador del rendimiento.

### **a. Función en la alimentación animal**

[http://www.lisina.com.br/triptofano\\_esp.aspx](http://www.lisina.com.br/triptofano_esp.aspx). (2009). Su función como nutriente en la formación de las proteínas corporales, el triptófano está implicado en varios procesos metabólicos. El hecho de que el triptófano sea importante en el sistema inmunológico y que tenga en sus metabólicos los principales productos implicados en la regulación del consumo y del estrés, hace que sea fundamental establecer del nivel correcto de este aminoácido en los alimentos balanceados.

## **6. Histidina**

Es particularmente necesaria para el crecimiento muscular y la producción de histamina (neurotransmisor vital en el cerebro y en el sistema nervioso que actúa como vasodilatador para mantener la presión arterial en su nivel normal). Abunda en la hemoglobina; se ha utilizado como tratamiento la anemia. <http://abioquimica.com/amino.html>. (2009).



## **7. Fenilalanina + tirosina**

<http://abioquimica1.galeon.com/amino.html>. (2009). Menciona dentro del organismo esta sustancia se convierte en otro aminoácido llamado tirosina, y juntas dan como resultado la formación de tiroxina (principal hormona tiroidea) y adrenalina. La fenilalanina es necesaria para el adecuado funcionamiento, crecimiento y desarrollo del cuerpo. Interviene en la producción del Colágeno, fundamentalmente en la estructura de la piel y el tejido conectivo, y también en la formación de diversas neurohormonas.

## **8. Leucina**

<http://abioquimica1.galeon.com/amino.html>. (2009). Menciona que la leucina junto con otros aminoácidos de cadena ramificada constituye un tercio de la proteína del tejido muscular, este aminoácidos interviene en la formación y reparación del tejido, ya que usado como combustible.

## **9. Valina**

Esencial para el crecimiento y mantenimiento de los tejidos. Promueve el vigor mental y la coordinación muscular, el mantenimiento de diversos sistemas y balance de nitrógeno. <http://abioquimica1.galeon.com/amino.html>. (2009).

## **C. PROTEÍNA IDEAL**

Salguero, S. (2002), citado por <http://www.lisina.com.br/upload/Aminoacidos>. (2009), menciona que la proteína ideal puede ser definida como el balance exacto de los aminoácidos, sin deficiencias ni sobras, para satisfacer las demandas de mantenimiento y ganancia máxima de proteína corporal, esto reduce el uso de aminoácidos como fuente de energía y la excreción de nitrógeno. El aminoácido lisina fue elegido como referencia (Standard = 100), por ser el primer aminoácido limitante en la mayoría de las dietas, estar disponible en

forma sintética, el análisis es simple y la función principal es el aumento de proteína corporal. Mediante la utilización de ecuaciones de predicción, es posible estimar los requerimientos de lisina digestible verdadera considerando la productividad de las aves. Los pasos a seguir para formular dietas por el concepto de proteína ideal son:

- No usar requerimientos de proteína
- Usar requerimientos de todos los aminoácidos esenciales
- La dieta será ajustada para los aminoácidos más limitantes (ej. Lisina, Metionina+Cistina, Treonina, Valina, Glicina+Serina)
- Habrá reducción del exceso de aminoácidos esenciales y no esenciales
- La ración tendrá menor incremento calórico y excreción de N

Zaviezo, R. (2000), citado por <http://www.lisina.com.br/upload/Aminoacidos>. (2009), menciona que analizando estas características, los investigadores determinan el perfil ideal de aminoácidos esenciales, considerando la lisina como base para su cálculo. La lisina es utilizada como referencia (100) por tener las siguientes características.

- La lisina es el primer aminoácido limitante en la mayoría de las dietas para cerdos y el segundo, después de la metionina + cistina, en dietas para aves.
- Tiene metabolismo orientado principalmente para la deposición de proteína corporal.
- Su análisis en laboratorio es precisa.
- La lisina se encuentra comercialmente disponible en forma sintética , para ser utilizada en las raciones prácticas de los animales.

## **1. Métodos para determinar los requerimientos nutricionales**

El requerimiento de un nutriente puede ser definido como la cantidad a ser proporcionada en la dieta, para atender las necesidades de mantenimiento y producción, en condiciones ambientales compatibles con la buena salud del

animal. Para determinar los requerimientos nutricionales, pueden ser utilizados dos métodos: dosis respuesta y factorial.

#### **a. Método dosis respuesta**

Toledo, M. (2004). Citado por <http://www.lisina.com.br/upload/Aminoacidos>. (2009). El método dosis-respuesta, determina los requerimientos con base en la respuesta del desempeño de los animales, alimentados con dietas que contienen niveles crecientes del nutriente estudiado. Para estimar los requerimientos nutricionales de los aminoácidos, las animales son alimentadas con dietas experimentales que contienen niveles crecientes del nutriente en estudio, y se determina la respuesta a parámetros predefinidos, como ganancia de peso, conversión alimenticia, deposición de pechuga entre otros, en un periodo determinado (21 a 42 días).

### **D. PROTEINA IDEAL EN CONEJOS**

Estudios ha demostrado que existen similitudes en cuanto a los porcentajes de requerimientos y excreción de nitrógeno entre el cerdo y conejo por lo se ha podido utilizar como modelo la proteína ideal para el cerdo, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo.codigo=2906249>. (2009).

Para determinar el patrón de proteína ideal de la proteína par el cuerpo de conejos, se debe plantear dos cuestiones:

- El aminoácidos limitante en la dieta de conejos
- El aminoácido limitante de la proteína del conejo

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo.codigo=2906249>. (2009). Menciona que el mejor trabajo presentado sobre el tema es el de Moughan (1988), en el que concluye que el aminoácido limitante al igual que el caso de aves y cerdos para el conejo es lisina se observa en el cuadro 3, también concluye que no hay

diferencias entre machos y hembras en relación sus necesidades de aminoácidos a excepción de GLICINA Y ARGININA.

Cuadro 3. COMPARACION ENTRE LA COMPOSICION EN A.A. DEL CONEJO Y CERDO.

AMINOACIDO(GR/16GR/N)	CONEJO	CERDO
LISINA	6.12	6.49
METIONINA	1.24	1.91
CISTINA	2.53	1.14
HISTIDINA	3.08	3
FENILALANINA	3.98	3.7
TIROSINA	3.07	2.54
TREONINA	3.92	3.76
LEUSINA	6.87	7.32
ISOLEUSINA	3.11	3.36
VALINA	8.32	4.37
ARGININA	6.64	6.33
AC. ASPARTICO	7.48	8.09
SERINA	4.54	4.01
AC. GLUTAMICO	12.61	13.44
GLICINA	7.46	9.35
ALANINA	5.55	6.66

Fuente: Moughan, W. (1988).

Con los datos analizados se ha llegado a la conclusión que la proteína ideal del conejo tiene la siguiente composición. Ver en el cuadro 4.

Cuadro 4. PROTEINA IDEAL PARA EL CONEJO.

AMINOACIDOS	RELACION
LISINA	100
METIONINA + CISTINA	61
HISTIDINA	50
FENILALANINA + TIROSINA	115
TREONINA	64
LEUSINA	112
ISOLEUSINA	51
VALINA	62
ARGININA	109
TRIPTÓFANO	30

Fuente: Moughan, W. (1988).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO**

La determinación y evaluación de los niveles más adecuados de aminoácidos esenciales en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde , desde el destete 15 días hasta la venta de los mismos a los 120 días, se realizó en la granja cuyícola CASTILLO ubicada en el barrio el Conde perteneciente a la Parroquia Cunchibamba, de la Ciudad de Ambato en la Provincia de Tungurahua, se contó con la colaboración de la empresa de balanceados BIOALIMENTAR, ubicada en el parque Industrial IV Etapa en la ciudad de Ambato en la misma Provincia , la presente investigación tuvo una duración de 120 días. Las condiciones meteorológicas del lugar se detallan en el cuadro 5.

Cuadro 5. CONDICIONES METEREOLÓGICAS DEL LUGAR.

PARAMETRO	PROMEDIO
Temperatura C	13.36
Humedad Relativa en %	64
Velocidad de viento ( m/s)	2,06
Heliofania (H- LUZ)	162.93

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

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

En la presente investigación se utilizaron 150 cuyes machos destetados con un peso promedio 271.72 g y una edad de 15 días, el tamaño de la unidad experimental fue de 10 animales, a los cuales se aplicaron a 3 tratamientos y 5 repeticiones de cada uno dándonos un total de 115 unidades experimentales.

## **C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES**

Para la realización de la presente investigación se utilizaron:

### **1. Instalaciones**

- Galpón 160
- 15 pozas de estructura metálica

### **2. Equipo**

- Una balanza
- Una carretilla
- Una bomba de mochila
- Equipo sanitario veterinario
- Equipo de limpieza y desinfección
- Equipo de faenamiento.
- Computadora e impresora
- Cámara fotográfica
- Calculadora

### **3. Materiales de campo**

- Material para el piso (viruta)
- Guantes
- Carteles
- Rótulos

### **4. Materiales de oficina**

- Bolígrafo
- Registros
- Material bibliográfico

## A. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se determinó los niveles óptimos de aminoácidos en la alimentación de cuyes machos mejorados en la etapa de crecimiento y engorde, los resultados experimentales se analizaron bajo un Diseño Completamente Azar, que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Donde:

$Y_{ij}$ = Valor estimado de la variable

$U$ = media general

$T_i$ = Efecto del tratamiento

$E_{ij}$ = Efecto del error

Para determinar los niveles adecuados de aminoácidos en la alimentación de los cuyes machos mejorados en la etapa de crecimiento y engorde se tomó como base el siguiente esquema del experimento. Cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO ETAPA CRECIMIENTO – ENGORDE.

TRATAMIENTO	CODIGO	NºREPETICIONE	TUE	TOTAL/TRAT
T1(TESTIGO)	T1	5	10	50
T2	T2	5	10	50
T3	T3	5	10	50
TOTAL				150

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental.

## B. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso de los animales cada 15 días (g)
- Ganancia de Peso (g)
- Consumo de alimento en la etapa de crecimiento y engorde (g)
- Conversión alimenticia
- Rendimiento a la Canal (%)
- Beneficio/ Costo (\$)

## C. ANALISIS ESTADISTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales se sometieron a las siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza para la diferencias ADEVA
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de rango Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

### 1. Esquema del análisis estadístico

El esquema del análisis de varianza que se utilizó para evaluar los resultados experimentales del presente experimento en cada etapa se detalla en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL ADEVA CRECIMIENTO – ENGORDE.

FUENTES DE VARIACIONES	GRADOS DE LIBERTAD
Total	14
Tratamiento	2
Error	12



## **D. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

- Preparación del material experimental.
- Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales destinados para la investigación.
- Desinfección del galpón.
- Formulación de alimento para cada tratamiento para la etapa de crecimiento
- Elaboración del alimento Etapa de Crecimiento en la fabrica de alimentos Bioalimentar
- Adaptación de los animales.
- Inicio del trabajo experimental, con los 150 cuyes ya ubicados en sus respectivas jaulas empezamos a suministrar alimento con los respectivos niveles de aminoácidos en el balanceado durante los primeros 45 días de edad de los animales.
- Formulación de alimento para cada tratamiento para la etapa de engorde
- Elaboración del alimento Etapa Engorde en la fabrica de alimentos Bioalimentar.
- Suministro del alimento con los respectivos niveles de aminoácidos en el balanceado durante la etapa de engorde hasta los 120 días, tiempo que dura la investigación.
- Programa de desinfección y limpieza cada 15 días.
- Finalmente se realizó la tabulación de los resultados y toda la información recogida durante la investigación.

### **1. Raciones Experimentales**

En la presente investigación se probaron tres diferentes raciones alimenticias, cada tratamiento con diferentes niveles de aminoácidos esenciales, para ello tomamos como base el requerimiento del aminoácido limitante Lisina, dado por el NRC, el requerimiento para cada fase y los tratamientos propuestos, se detalla en el cuadro 8, en base a estos datos se calcularon las respectivas raciones alimenticias.

Cuadro 8. CÁLCULO DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS NIVELS DE AMINOACIDOS.

AMINOÁCIDOS ESCENCIAES	TRATAMIENTO 1 (medio)		TRATAMIENTO 2 (alto)		TRATAMIENTO 3 (bajo)	
	CRECIMIENTO	ENGORDE	CRECIMIENTO	ENGORDE	CRECIMIENTO	ENGORDE
LISINA	0.85	0.70	0.95	0.80	0.75	0.60
METIONINA + CISTINA	0.52	0.43	0.62	0.53	0.42	0.33
ARGININA	0.93	0.76	1.03	0.86	0.83	0.66
TREONINA	0.54	0.45	0.64	0.55	0.44	0.35
TRIPTOFANO	0.24	0.20	0.34	0.30	0.14	0.10
HISTIDINA	0.43	0.35	0.53	0.45	0.33	0.25
FENIALANINA + TIROSINA	0.98	0.81	1.08	0.91	0.88	0.71
LEUCINA	0.95	0.78	1.05	0.88	0.85	0.68
ISOLEUCINA	0.43	0.36	0.53	0.46	0.33	0.26
VALINA	0.53	0.43	0.63	0.53	0.43	0.33

Fuente: Castillo,C. (2010).

En la presente investigación se evaluaron tres diferentes raciones alimenticias, cada una con diferente formulación el tratamiento 1 corresponde a los niveles recomendados de aminoácidos para la etapa de crecimiento ver cuadro 9 y la etapa de engorde en cuadro 10.

**Cuadro 9. FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO 1 CRECIMIENTO.**

INGREDIENTES	PESO (KG)	(%)
Afrecho de Trigo	400.000	40.02
Maíz mediano	314.000	31.42
Hna de alfalfa	81.000	8.10
Pasta de Soya	126.000	12.61
Aceite de Palma	24.000	2.40
Hna Palmiste	20.000	2.00
Carbonato fino	22.000	2.20
Sal	4.100	0.41
Atrapador de toxinas	2.000	0.20
Melaza	2.000	0.20
L- sina	1.300	0.13
Premix Broiler	1.000	0.10
Antimicótico	1.000	0.10
Maduramicina	0.300	0.03
Vitamina C	0.300	0.03
Prebiótico	0.200	0.02
Antioxidante polvo	0.100	0.01
Flavomicina	0.100	0.01
Celulasa	0.050	0.01

Fuente: Solórzano R. (2009).

**Cuadro 10. FORMULA DEL CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO 1 ENGORDE.**

INGREDIENTES	PESO (KG)	(%)
Afrecho de Trigo	399.5	39.97
Maiz mediano	328	32.82
Hna de alfalfa	138	13.81
Pasta de Soya	58	5.8
Aceite de Palma	27	2.7
Hna Palmiste	20	2
Carbonato fno	18	1.8
Sal	4.1	0.41
Atrapador de T	2	0.2
Melaza	2	0.2
L-LisIna	1.1	0.11
Premix Broiler	1	0.1
Antimicótico	1	0.1
Maduramicina	0.3	0.03
Vitamina C	0.3	0.03
Prebiótico	0.2	0.02
Antioxidante polvo	0.1	0.01
Flavomicina	0.1	0.01
Celulasa	0.05	0.01
Total	1000.75	100.13

Fuente: Solórzano, R. (2009).

El tratamiento 2 para la etapa de crecimiento corresponde a niveles de aminoácidos superiores, la fórmula para este tratamiento se presenta en el cuadro 11 y la etapa de engorde cuadro 12.

**Cuadro 11. FORMULA CONCENTRADO DEL TRATAMIENTO T2 CRECIMIENTO.**

INGREDIENTES	PESO (KG)	(%)
Afrecho de Trigo	400	40.01
Maiz mediano	317	31.7
Hna de alfalfa	137	13.7
Pasta de Soya	69	6.9
Aceite de Palma	26	2.6
Hna Palmiste	20	2
Carbonato fno	15	1.5
Sal	4.1	0.41
Atrapador de toxinas	2	0.2
Melaza	2	0.2
L- sna	1.7	0.17
Premix Broiler	1	0.1
Antimicotico	1	0.1
Maduramicina	0.3	0.03
Vitamina C	0.3	0.03
Prebiotico	0.2	0.02
Antioxidante polvo	0.1	0.01
Flavomicina	0.1	0.01
Celulasa	0.05	0.01
	996.85	99.7

Fuente: Solórzano, R. (2009).

**Cuadro 12. FORMULA CONCENTRADO TRATAMIENTO T2 ENGORDE.**

INGREDIENTES	PESO (KG)	(%)
Afrecho de Trigo	400	40.01
Maiz mediano	267	26.7
Hna de alfalfa	78	7.8
Pasta de Soya	180	18
Aceite de Palma	21	2.1
Hna Palmiste	20	2
Carbonato fno	22	2.2
Sal	4.1	0.41
Atrapador de toxinas	2	0.2
Melaza	2	0.2
L- lisina	0.7	0.07
Premix Broiler	1	0.1
Antimicotico	1	0.1
Maduramicina	0.3	0.03
Vitamina C	0.3	0.03
Prebiotico	0.2	0.02
Antioxidante polvo	0.1	0.01
Flavomicina	0.1	0.01
Celulasa	0.05	0.01
	999.85	100

Fuente: Solórzano, R. (2009).

El tratamiento 3 para la etapa de crecimiento se probaran niveles de aminoácidos inferiores, la fórmula para la etapa de crecimiento se presenta en el cuadro 13 y la etapa de engorde en el cuadro 14.

**Cuadro 13. FORMULA CONCENTRADO TRATAMIENTO T3 CRECIMIENTO.**

INGREDIENTES	PESO (KG)	(%)
Afrecho de Trigo	400	40
Maiz mediano	331	33.1
Hna de alfalfa	82	8.2
Pasta de Soya	108	10.8
Aceite de Palma	25	2.5
Hna Palmiste	20	2
Carbonato fno	22	2.2
Sal	4.2	0.42
Atrapador de tox	2	0.2
Melaza	2	0.2
L- lisina	0.8	0.08
Premix Broiler	1	0.1
Antimicotico	1	0.1
Maduramicina	0.3	0.03
Vitamina C	0.3	0.03
Prebiotico	0.2	0.02
Antioxidante polvo	0.1	0.01
Flavomicina	0.1	0.01
Celulasa	0.05	0
	1000.05	100

Fuente: Solórzano,R. (2009).

**Cuadro 14. LA FORMULA CONCENTRADO TRATAMIENTO T3 ENGORDE.**

INGREDIENTES	PESO (KG)	(%)
Afrecho de Trigo	400	39.99
Maiz mediano	325	32.5
Hna de alfalfa	137	13.7
Pasta de Soya	62	6.2
Aceite de Palma	27	2.7
Hna Palmiste	20	2
Carbonato fino	18	1.8
Sal	4.1	0.41
Atrapador de toxina	2	0.2
Melaza	2	0.2
L- lisina	0.1	0.01
Premix Broiler	1	0.1
Antimicotico	1	0.1
Maduramicina	0.3	0.03
Vitamina C	0.3	0.03
Prebiotico	0.2	0.02
Antioxidante polvo	0.1	0.01
Flavomicina	0.1	0.01
Celulasa	0.05	0
	1000.25	100.01

Fuente: Solórzano,R. (2009).

## B. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

### 1. Fase de crecimiento y engorde

La investigación se desarrollo en la granja cuyicola "CASTILLO", ubicada en el barrio el Conde de la Parroquia Cunchibamba, de la Ciudad de Ambato, en la Provincia de Tungurahua se utilizara cuyes mejorados machos destetados con un peso aproximado de 271,72, para posteriormente suministrar una dieta durante los 120 días de la investigación, realizando el pesaje de los animales según lo planificado.

Consumo total de alimento en materia seca se obtendrá sumando el consumo de concentrado suministrado

C total M.S. = Consumo de Concentrado MS (kg).

Las ganancia de peso se determinaran por diferencia de pesos y estos serán registrados en forma individual, periódica y total.

GP= Peso Final (g) – Peso Inicial (g).

Conversión Alimenticia se determinara por la relación entre el consumo de Materia Seca y la ganancia de peso.

Conversión Alimenticia= 
$$\frac{\text{Consumo de Materia Seca (kg)}}{\text{Ganancia de peso en (kg)}}$$

El rendimiento a la canal se determinara por la relación entre el peso a la canal y el peso final del cuy a los 120 días.

Rendimiento a la canal= 
$$\frac{\text{Peso a la canal (kg)} \times 100}{\text{Peso final del cuy (kg)}}$$

Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimara mediante la relación de los Ingresos Totales para los Egresos Totales.

$$\text{Beneficio Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales \$}}{\text{Egresos Totales \$}}$$

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

##### **A. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS SOBRE EL PESO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Al iniciar, los cuyes tuvieron un peso promedio de 271.62 g y un coeficiente de variación de 2.46 %, como se observa en el cuadro 15, los mismos que fueron sometidos a los diferentes niveles de aminoácidos con la finalidad de determinar la eficiencia alimenticia y los parámetros productivos, puesto que los aminoácidos al ser la base de las proteínas, las mismas que mejoran las características productivas de los animales y se convierten en peso vivo.

Cisneros, C. (2009), en su investigación sobre la utilización de niveles de maracuyá mas un promotor de crecimiento natural (HIBOTEK) en la alimentación de cuyes, manifiesta un peso inicial de 324,45g para el T2, seguido por el T0 con 324,4g, el T3 con 323,35g y el T1 con 324,10g.

Al respecto tenemos a Pazmiño, D. (2005), al utilizar balanceado con diferentes niveles de cáscara de maracuyá (0, 5, 10,15 %) en la alimentación de cuyes de ambos sexos en la etapa de crecimiento - engorde, indica peso promedio de 329g, Pasto, A. (2006), al utilizar tamo de trigo mas maleza, en la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento-engorde, presenta un peso inicial promedio de 328.25g.

Freire, H. (2004), al utiliza distintos niveles de proteína, manifiesta un pesos inicial de los cuyes en promedio de 321,45g, mientras que Ricaurte, H. (2005), al utilizar distintas relaciones energía/proteína en la alimentación de cuyes en esta misma etapa, presentan un peso promedio inicial de 326g.

Los pesos iniciales citados por los diferentes autores de trabajos investigativos sobre alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento – engorde, son diferentes a la presente investigación esto se debe posiblemente al tipo de manejo y el tipo de alimentación suministrada antes de iniciar las diferentes



Cuadro 15. COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES MACHOS A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE AMINOÁCIDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

VARIABLES	TRATAMIENTOS			CV %	Media	Sx	Prob.	Sign
	T1	T2	T3					
Peso inicial	270.79	268.29	275.77	2.46	271.62			
Peso a los 15 días(g)	374.56 a	376.26 A	370.55 A	2.57	373.79	4.30	0.47	Ns
Peso a los 30 días(g)	520.60 a	529.28 A	515.73 A	2.54	521.87	5.93	1.34	Ns
Peso a los 45 días(g)	701.50 a	716.00 A	681.76 B	1.40	699.75	4.38	< 0.01	**
Peso a los 60 días(g)	950.99 ab	985.34 A	931.01 B	2.71	955.78	11.57	< 0.05	*
Peso a los 75 días(g)	1161.66 ab	1226.34 A	1129.92 B	2.62	1172.64	13.73	< 0.01	**
Peso a los 90 días(g)	1310.73 b	1379.67 A	1307.20 b	2.46	1332.53	14.65	< 0.01	**
Peso a los 105 días(g)	1527.81 ab	1572.05 A	1494.86 b	2.24	1531.57	15.35	< 0.05	*
Peso a los 120 días(g)	1724.66 ab	1754.66 A	1678.09 b	1.44	1719.14	11.10	< 0.01	**
Ganancia de peso promedio quincenal (g)	181.73 a	185.80 A	175.29 b	1.76	180.94	1.43	< 0.01	**
Ganancia de peso a los 90 días	1039.94 b	1111.37 A	1031.43 b	3.04	1060.91	14.41	< 0.01	**
Ganancia de peso total (g)	1453.86 a	1486.37 A	1402.32 b	1.76	1447.52	11.41	< 0.01	**

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05).

CV: Coeficiente de variación.

Sx: Desviación típica de las medias.

ns: no significativo.

\*\* : Altamente significativo (P < 0.01).

\* Significativo (P < 0.05).

Fuente: Castillo, C. (2010).

Investigaciones, puede afectar el factor edad ya que algunos autores toman la edad del destete a los 15 días y otros a los 21 días de edad.

A los 15 días, los cuyes registraron un peso de 373,79 g con un coeficiente de variación de 2.57 % , al someter los resultados al análisis de varianza no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), aunque se puede manifestar que los cuyes que recibieron el tratamiento 2, alcanzaron un peso de 376.26 g, valores que superan numéricamente de los tratamientos 1 y 3, esto quizá se deba a que el nivel superior es el más eficiente mientras que niveles inferiores representa un déficit causando efectos anti nutricionales en el metabolismo de los nutrientes en el aparato digestivo del cuy.

El peso de los cuyes a los 30 días fue de 521.87 g con un coeficiente de variación de 2.54 %, al someter los resultados a un análisis de varianza, se pudo determinar que no existe diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), identificándose que al utilizar el nivel medio de aminoácidos, los animales registraron 529.28 g, valor que supera numéricamente a los niveles extremos, puesto que con el nivel inferior y superior se alcanzaron 520.60 y 515.73 g respetivamente, esto se va ratificando que niveles extremos de aminoácidos provocan menor eficiencia alimenticia que se refleja en el peso de los cuyes.

A los 45 días, los cuyes que recibieron el tratamiento 1 y 2, alcanzaron pesos de 701.50 y 716.00 g, valores superiores al tratamiento 3, con el cual se alcanzó 681.76 g (cuadro 16), esto se puede deberse a que al disponer de aminoácidos a los animales en una relación de 0.11 y 0.17 % de L-lisina, en las dietas se pudo alcanzar los mejores pesos no así al utilizar 0.08 % de este aminoácido esencial se pudo alcanzar el más bajo peso, esto posiblemente se deba a que los cuyes transforman los nutrientes en tejido muscular, pero al existir un déficit, estos se reflejan en el peso de los animales. Según Erazo, N. (2009), reporta que los cuyes alcanzaron un peso de 468.05 g, valor inferior a los alcanzados en la presente investigación, esto se debe a que en la presente investigación se utilizó balanceado comercial y se puso énfasis en los aminoácidos, mientras que el mencionado autor utilizó ensilaje de maralfalfa, producto rico en fibra que influye directamente en el peso corporal de los animales.

Al transcurrir 60 días de la investigación, los cuyes que recibieron el tratamiento 2, alcanzaron un peso promedio de 985.34 g, valor que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ), de los cuyes que estuvieron bajo la influencia del tratamiento 3, al contrastar con Erazo, N. (2009), los cuyes a los 60 días alcanzaron 563.7 g, siendo inferior a los cuyes de la presente investigación, esta diferencia de peso quizá se deba al grupo genético con el cual se trabajó que corresponde a la línea peruana mejorada, además al alimento que se suministró en la presente investigación fue a base de balanceada, mientras que el mencionada autor, se dedico a evaluar el comportamiento productivo de los cuyes alimentados a base de ensilaje.

Los cuyes que estuvieron bajo la influencia del tratamiento 2, registraron un peso de 1226.34 g a los 75 días, valor que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ), del resto de tratamientos, principalmente del T3, con el cual se alcanzó 1129.92 g, esto quizá se deba a que la relación de aminoácidos del tratamiento 3, no permite expresar el potencial genético de los animales. Al comparar los resultados de la presente investigación con Erazo, N. (2009), quien utilizó ensilaje de maralfalfa alcanzó pesos de 661.7 g, y con Mullo, L. (2009), los pesos de los animales registrados a los 70 días de evaluación (85 de edad), presentaron valores entre 860 y 890g que corresponden a los animales que recibieron el balanceado con 0.2 y 0.3 ppm de Sel-plex. Valores inferior al registrado en la presente investigación, lo que permite manifestar que los cuyes que se alimentan con pienso balanceado y enfatizando la utilización de aminoácidos permite expresar su potencial genético

Luego de 90 días, los cuyes que recibieron el tratamiento T2, alcanzaron pesos de 1379.67 g (cuadro 16), valor que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ), del tratamiento 1 y 3, con el cual se registró 1310.73 y 1307.20 g, debiéndose a que la relación optima de se encontró al utilizar el tratamiento 2. Al comparar con la investigación de Freire, H. (2004), alimentando los cuyes con una dieta de 20% de proteína consigue pesos finales de 1222g a los 90 días, al comparar con los resultados de Erazo, N. (2009), que utilizó ensilaje de maralfalfa alcanzó 746.50 g de peso, mientras que Cargua, E. (2003), al utilizar forraje hidropónico deshidratado como balaceado en cuyes alcanzo un peso de 8460 g a los 90 días, valores inferiores los encontrado en la presente investigación, esto quizá se deba

a que en la presente investigación los aminoácidos forman parte fundamental de desarrollo corporal de los animales que hace que crezca la masa muscular representada como peso corporal de los cuyes.

A los 105 días los cuyes que consumieron el tratamiento 2, registraron un peso de 1572.05 g, valor que supera significativamente ( $P < 0.05$ ) del tratamiento T3, con el cual se alcanzó 1494.86 g, los cuales al contrastar con Erazo, N. (2009), los cuyes alcanzaron pesos de 949.55, los cuales son inferiores a los registrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que a estos animales, se manejan bajo un sistema de alimentación balanceado que cubre los requerimientos nutricionales, mientras que los mencionados autores, ponen énfasis disponer de un alimento más voluminoso, que si bien es cierto es importante en la crianza de cuyes, sin embargo de ello esto no significa que satisfaga los requerimientos nutricionales.

Al utilizar balanceado con niveles de aminoácidos esenciales superiores T2, a los recomendados los cuyes registraron un peso de 1754.66 g, a los 120 días, los cuales difieren significativamente ( $P < 0.01$ ) del tratamiento 3, con el cual se registró 1678.09 g (gráfico 1), mientras que el tratamiento 1 alcanzo pesos de 1724,66g, debiéndose a la influencia de aminoácidos que actúa sobre los parámetros productivos de esta especie. Este valor no pudo ser comparado con otras investigaciones ya que en la mayoría de ellas, se evaluó, el comportamiento productivo de los cuyes hasta los 90 días de edad a diferencia de la presente investigación que se analizo el comportamiento productivo hasta los 120 días de la investigación.

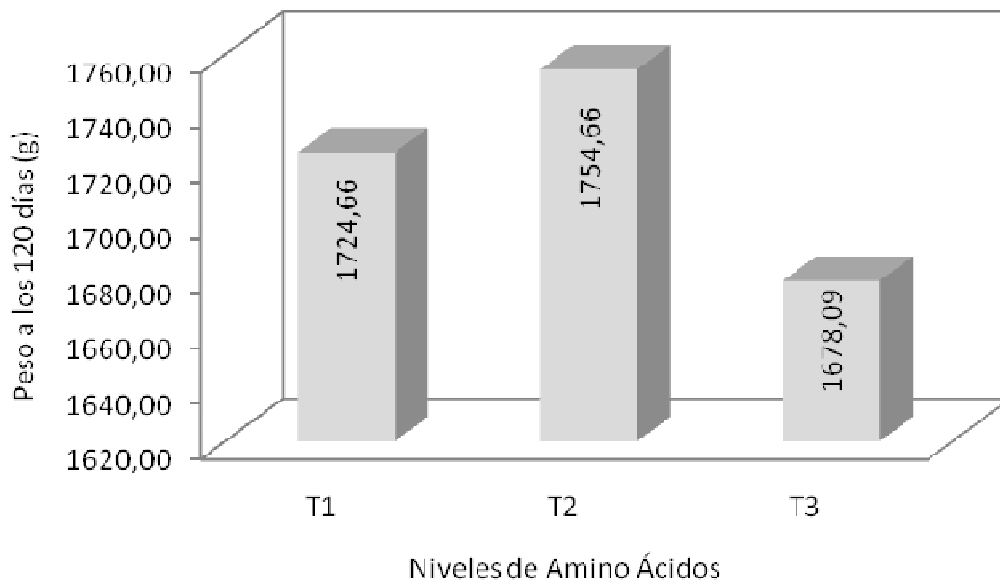


Gráfico 1. Peso de los cuyes a los 120 días como efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.

## **B. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

La ganancia de peso promedio quincenal de los cuyes alimentados con balanceado y aminoácidos en promedio se registró un valor de 180.94 g con un coeficiente de variación de 1.76 %. Al someter los resultados al análisis de varianza se pudo determinar que la utilización del tratamientos 2 se registró un valor de 185.80 g, valor que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ), del tratamiento 3, con el cual se alcanzó 175.29 g, esto quizá se deba a que los cuyes al alimentarse con balanceado formulado con niveles de aminoácidos superiores a los recomendados, llenan los requerimientos nutritivos de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

La ganancia de peso a los 90 días fue de 1111.37 para de tratamiento 2, mientras que para los tratamientos 1 y 3 fueron inferiores registrándose valores de 1039,94 g y 1031.43 g respectivamente. Mientras que las ganancias de pesos totales fue de 1486.37 para el tratamiento 2, inferiores para el tratamiento 1 y 3 con 1453.86 g y 1402.32 g respectivamente (grafico 2), al contrastar los resultados con Erazo,

N. (2009), quien utilizó ensilaje de maralfalfa encontró una ganancia de peso de 696.35 g, a los 90 días, siendo inferior al alcanzado en la presente investigación, esto se debe a que el efecto de los aminoácidos es importante en la alimentación de los cuyes, puesto que estos satisfacen los requerimientos nutricionales en los cuyes y permiten que los animales expresen su potencial productivo en la etapa de crecimiento y engorde.

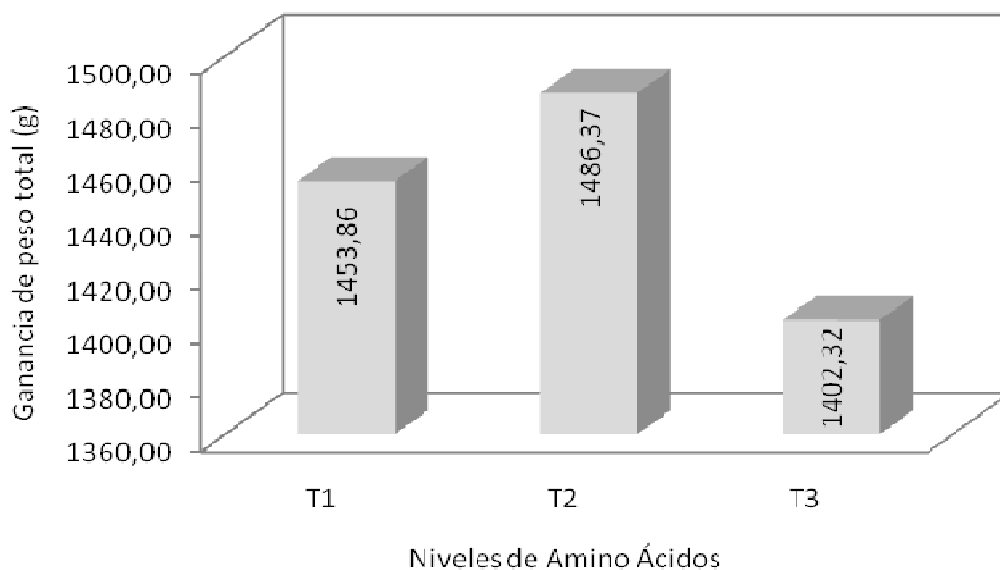


Gráfico 2. Ganancia de Peso de los cuyes a los 120 días como efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.

La Ganancia Total de Peso al finalizar la etapa de crecimiento y engorde según Cisneros, C (2009), fue de 624,40 en su investigación al utilizar Diferentes Niveles de Cáscara de Maracuyá mas un Promotor de Crecimiento Natural (HIBOTEK).

Pasto, A (2006), alimentando a los cuyes con un adieta a base de tamo de trigo con melaza, aporta ganancia de peso de 551gr en machos, este dato resulta inferior a los de ese estudio, quizá a la calidad de la dieta empleada, así como la línea genética empleada la cual es un factor que juega un papel muy importante a la hora de producir carne de cuy.

Freire, G. (2004), al alimentar a los cuyes con diferentes niveles de proteína, consigue ganancias de pesos a los 90 días de 1.051 kg, estos valores son inferiores a los de la presente investigación, quizá se deba a la calidad de la dieta utilizada y el manejo de cada investigador.

Cargua , E. (2004), en los resultados obtenidos mediante el uso de forraje hidropónico en la elaboración de balanceado para la alimentación de cuyes la etapa de crecimiento y engorde en lo referente a la Ganancia de Peso siguió a la misma tendencia encontrando diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio, así, sus mejores respuestas lo determinaron los tratamientos FH40, FH30, FH20, FH10 con medias de 0.578, 0.537, 0.531 y 0.501 kg respectivamente y el menor peso final se registro en el tratamiento FH0 con 3800 g. Los valores encontrados por diversos investigadores probando este tipo de alimento, demuestran ser altos en comparación con dietas tradicionales, en cuya variable tiene mucho que ver el índice de transformación por parte de animales, el valor nutritivo que muestran los alimentos y también se puede darse variabilidad por la individualidad genética que presenten los semovientes. Estos resultados citados por los mencionados autores fueron inferiores a los encontrados en el presente estudio, esto se debe a que la acción de niveles adecuados de aminoácidos esenciales en la dieta y la genética de los cuyes.

### **C. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Los cuyes en la etapa de crecimiento recibieron una dieta combinada de alfalfa y balanceado por motivo de adaptación a una dieta estricta de balaceado, registrando un consumo de alfalfa de 161.087 g de materia seca para el tratamiento 2, ver cuadro 16, de esta manera se puede manifestar que los cuyes que recibieron el tratamiento 1 presentó el mayor consumo de materia seca cuyo valor fue de 162.938 g, ( grafico 3), valor que supera significativamente ( $P < 0.05$ ) del tratamiento 3, con el cual se registró 159.706 g, presentando un coeficiente de variación de 1 %.

Cuadro 16. COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES MACHOS A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE AMINOÁCIDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

VARIABLES	TRATAMIENTOS						CV%	Media	Sx	Prob.	Sign
	T1		T2		T3						
Consumo de alfalfa Etapa de crecimiento (g MS)	162.938	a	161.087	ab	159.706	b	1.00	161.24	0.72	< 0.05	*
Consumo de balanceado Etapa de crecimiento (g MS)	1290.56	a	1275.94	b	1261.56	c	0.34	1276.02	1.93	< 0.01	**
Consumo de alimento a los 90 días (g MS)	2951.80	a	2927.58	a	2867.93	b	0.16	2915.77	2.08	< 0.01	**
Consumo de balanceado Etapa de engorde (g MS)	4153.09	a	4129.10	a	4015.93	b	0.03	4099.37	0.64	< 0.01	**
Consumo de alimento Total (g MS)	5606.59	a	5566.13	a	5437.20	b	0.10	5536.64	2.54	< 0.01	**
Conversión alimenticia a los 90 días	2.84	a	2.64	a	2.78	a	3.01	2.75	0.04	1.01	Ns
Conversion Alimenticia	3.86	a	3.75	a	3.88	a	1.78	3.83	0.03	0.74	Ns
Peso a la canal (g)	1207.26	b	1263.36	a	1141.10	c	1.43	1203.91	7.70	< 0.01	**
Peso a la canal a los 90 días	994.86	b	1049.79	a	983.57	b	2.49	1009.41	11.24	< 0.01	**
Rendimiento a la canal a los 90 días	75.90	b	76.09	a	75.24	c	0.12	75.74	0.04	< 0.01	**
Rendimiento a la canal	70.00	b	72.00	a	68.00	c	0.00	0.70	0.00	< 0.01	**

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05).

CV: Coeficiente de variación.

Sx: Desviación típica de las medias.

ns: no significativo.

\*\* : Altamente significativo (P < 0.01).

\* Significativo (P < 0.05).

Fuente: Castillo, C. (2010).



En la etapa de crecimiento, los cuyes recibieron balaceado, registrando para el tratamiento 1 y 2, consumos de 1290.56 y 1275.94 g, valores que difieren significativa ( $P < 0.01$ ) del tratamiento 3 con el cual se alcanzó 1261.56 g, esto posiblemente se deba a que los tratamientos 1 y 2, fueron más palatables que hicieron que los animales consumieran de en mayor cantidad el alimento balanceado.

A los 90 días el consumo de alimento en g de materia seca en los animales que estuvieron bajo la influencia del tratamiento 3, fue de 2867.93 g de materia seca, valor que difiere significativamente de los tratamientos 1 y 2 con los cuales se registraron 2951.80 y 2927.58 g respectivamente, esto puede deberse a las características intrínsecas de los animales. En la etapa de engorde al utilizar el tratamiento 3, se registró un consumo de 4015.93 g de alimento balanceado, el mismo que presenta diferencias estadísticas de los tratamientos 2 y 1, con los cuales se registró 4129.10 y 4153.09 g de alimento, esto quizá se deba a que estos animales que recibieron el tratamiento 3, en la etapa de crecimiento no fue muy apetecido, pero este consumo fue compensado en la etapa de engorde.

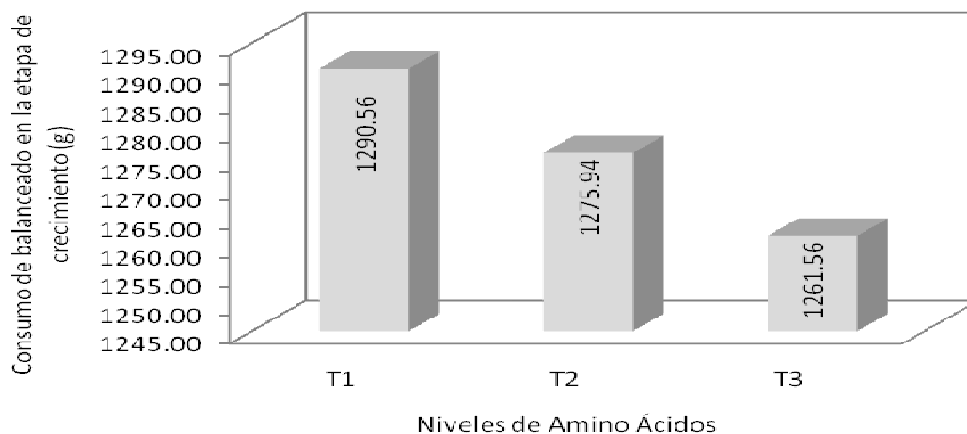


Gráfico 3. Consumo de alfalfa en la etapa de crecimiento y el efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.

El consumo de total de los cuyes que recibieron el tratamiento 3, fue de 5437.20 g, el cual presenta diferencias estadísticas entre los tratamientos, fue inferior de los tratamientos 1 y 2, con los cuales se registraron 5606.59 y 5566.13 g de materia seca. (gráfico 4). Según Erazo, N. (2009) y Mullo, I. (2009), el consumo de materia seca de alimento de los cuyes fue de 4100 y 3260 g, esto quizá se deba que el alimento que suministraron fue fresco y más voluminoso y contenía mayor porcentaje de agua con relación a los suministrados en el presente investigación, además de observar que los cuyes de la presente investigación fueron más pesados que hizo que consumieran mayor cantidad de alimento en base seca, lo que no ocurre con los cuyes de los autores mencionados que se registraron menores consumos de alimento, principalmente de Mullo, L. (2009).

Según 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, en tanto que son inferiores respecto a los trabajos de Chango, M. (2001) y Garcés, S. (2003), quienes también utilizaron una alimentación a base de forraje más un concentrado en el que se incorporaron materias primas no tradicionales como la coturnaza y la cuyinaza, estos consumos son superiores a los registrados en la presente investigación, debiéndose a que a estos animales se suministro en la etapa final únicamente balanceado que hace que consuma los requerimientos necesarios y no sea únicamente un alimento voluminoso que hace que los animales consuman alimento hasta que llene su sistema digestivo (estomago), mientras que al suministrar alimento balanceado, el animal satisface los requerimientos nutritivo y no ingiere mas allá de los requerido.

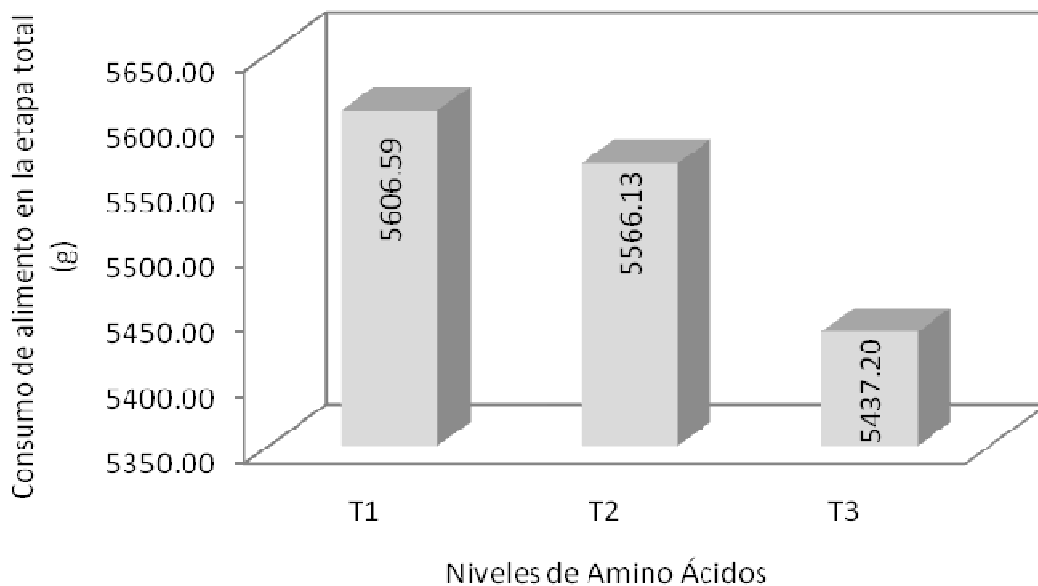


Gráfico 4. Consumo de balanceado en la etapa total de los cuyes y el efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.

#### **D. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS SOBRE LA CONVERSION ALIMENTICIA DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

La conversión alimenticia de los cuyes a los 90 días fue de 2,64 al utilizar el tratamiento 2, el mismo que no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo más eficiente del resto de tratamientos, principalmente del 1 y 3, puesto que registraron 2,84 y 2,78 respectivamente, siendo menos eficientes que el tratamiento 2.

La utilización del tratamiento 2 a los 120 días, permitió registrar la mejor conversión alimenticia (3,75), el cual no registra diferencias estadísticas entre los tratamientos siendo más eficiente que los tratamientos 1 y 3, con los cuales se obtuvieron 3,86 y 3,88.

Según Mullo, L. (2009), la conversión alimenticia por efecto de la utilización de Sel-plex incorporado en el balanceado empleado fue de 5.62 y 5.79; Chango, M. (2001) y Garcés, S. (2003), determinaron conversiones alimenticias de 7.41 a

8.51, 8.21 a 8.39, siendo menos eficientes que los registrados en la presente investigación debiéndose principalmente a que los aminoácidos intervienen directamente en la formación de tejido corporal ya que ellos son parte de la proteína que requiere los animales, que se reflejan en la conversión alimenticia de los animales.

Según Cisneros, C. (2009), la conversión alimenticia por efecto de la utilización de Cáscara de Maracuyá mas un Promotor de Crecimiento Natural (HIBOTEK), fue de 6.318 para el mejor tratamiento seguido de los tratamientos 1 y 3, estos valores son inferiores a los de la presente investigación como se puede observar en el cuadro 16, se debe quizá a la calidad de la dieta suministrada.

#### **E. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS SOBRE EL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

El peso a la canal de los cuyes alimentados con el tratamiento 2, registro un valor de 1049,79 g a los 90 días y a los 120 días 1263.36 g, valor que presenta diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ) de los tratamientos T1 y T3 con los cuales se alcanzaron 1207,26 y 1141,10 g a los 120 días respectivamente. Chango, M. (2001), registró pesos a la canal entre 0.55 y 0.64 kg cuando utilizó niveles de coturnaza, al igual que Herrera, H. (2007), encontró pesos de 0.62 y 0.65 kg de peso a la canal cuando utilizó niveles de saccharina en el balanceado; Garcés, S. (2003), Arcos, E. (2004) y Cajamarca, D. (2006), quienes registraron pesos de 0.69 a 0.77 kg, 0.865 a 0.960 kg y de 0.77 a 0.80 kg, respectivamente, todos estos investigadores registraron pesos inferiores a los registrados en la presente investigación, debiéndose en primera instancia a la calidad genética de los animales y a la utilización de aminoácidos que permite que los animales sean mas eficientes por lo tanto se vea reflejado en el peso a la canal de los cuyes.

El rendimiento a la canal de los cuyes bajo la influencia del tratamiento 2, fue del 72 %, valor que difiere significativamente de los tratamientos 1 y 3, con los cuales se alcanzaron 70 y 68 % respectivamente, (gráfico 5), como se demuestra en grafico 5, Cajamarca, D. (2006), indican que los cuyes presentaron rendimientos a la canal de 69.71 a 73.44 % y entre 71.26 y 72.20 %, respectivamente, debiendo tenerse presente lo que se señala en <http://mascotas.123.cl>. (2006), donde se indica que los cobayos deben disponer, estos indicadores son similares a los registrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que en cuyes este parámetro ya se encuentre estandarizado fenotípicamente.

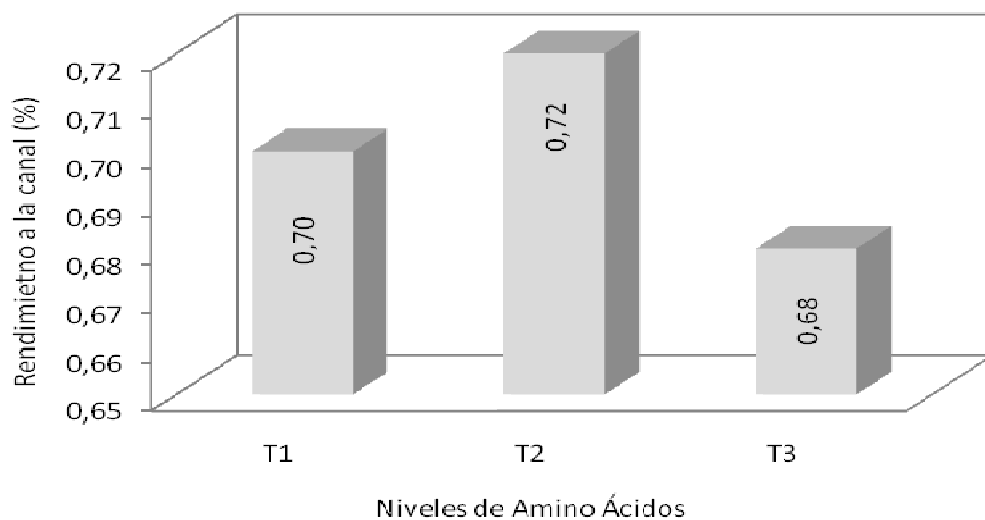


Gráfico 5. Rendimiento a la canal de los cuyes bajo el efecto de la utilización de diferentes niveles de aminoácidos.

## F. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES NIVELES DE AMINOACIDOS SOBRE EL BENEFICIO COSTO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

La aplicación del tratamiento 2 o niveles superiores de aminoácidos a los recomendado por el NRC en cuyes, se puede obtener un mejor beneficio costo, esto se debe a que a mayor cantidad de aminoácidos, los animales ganaron mejores pesos los cuales se reflejan en dinero a corto y largo plazo puesto que por cada dólar invertido, se obtiene beneficio de 43 centavos (cuadro17). Mientras que al utilizar el tratamiento 1 y 3 se obtuvo beneficios de 37 y 32 ctv por cada dólar, respectivamente, que si bien es cierto es un buen beneficio es superado al utilizar el tratamiento 2.

Cuadro 17. ANALISIS BENEFICIO/COSTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE AMINOÁCIDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

VARIABLES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
Costo de los animales	100	100	100
Costo del balanceado	121,32	122,99	116,01
Costo de los alfalfa	10,85	10,76	10,64
Costo de medicamentos	15	15	15
Mano de obra	15	15	15
Transporte	5	5	5
Depreciación	10	10	10
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>277,17</b>	<b>278,75</b>	<b>271,65</b>
Animales	366,01	383,02	344,44
Abono	15	15	15
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>381,01</b>	<b>398,02</b>	<b>359,44</b>
<b>BENEFICIO / COSTO</b>	<b>1,37</b>	<b>1,43</b>	<b>1,32</b>

Fuente: Castillo, C. (2010).

## **V. CONCLUSIONES**

La utilización del tratamiento 2, permitió registrar los mejores resultados en la producción de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde puesto que registraron 1754,66 g de peso vivo y una ganancia de peso de 1486,37 g.

Los animales mas eficientes en la presente investigación fueron aquellos que recibieron el tratamiento 2, quienes para obtener un g de ganancia de peso requirieron consumir 3,75 g de materia seca de alimento.

Los mayores rendimientos a la canal se obtuvieron con el tratamiento 2, con el cual se alcanzo 1263,36 y 72 % de rendimiento a la canal, mientras que al utilizar el tratamiento 3, el rendimiento a la canal fue el más bajo (68 %).

La utilización del tratamiento 2, permitió obtener un beneficio de 43 centavos por cada dólar invertido, mientras que al utilizar el tratamiento 3 en beneficio costo fue de 1,32 que representa ser menos beneficioso este indicador económico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Utilizar el tratamiento 2, puesto que con ello se logra alcanzar mejores rendimientos económicos y productivos.

Realizar investigaciones semejantes con niveles superiores de aminoácidos y analizar los parámetros reproductivos en cuyes.

Suplementar alimentación balanceada a los cobayos puesto que con ello se logra producir animales con alto peso y rendimiento a la canal.



## **VII. LITERATURA CITADA**

1. 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.
2. 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. ESPOCH Riobamba, Ecuador. pp 38 – 62.
3. 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.
4. CASTILLO, C. 2010. Egresado de la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.
5. CISNEROS, C. 2009. Utilización de la cascara de Maracuyá mas un Promotor de Crecimiento Natural (HIBOTEK) en la Alimentación de Cuyes en las Etapas de Gestación-Lactancia y Crecimiento-Engorde. Tesis de Grado. . Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. p 127.
6. 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.

7. CARGUA, E. 2003. Uso del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación-lactancia y crecimiento – engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp 30 – 50.
8. ERAZO, N. 2009. Utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (30, 45 y 60 días) en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. . Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp 42 – 75.
9. FREIRE, G, 2004. Evaluación de diferentes niveles de proteína (14,17,20%) en raciones para crecimiento y engorde de cuyes destetados precozmente. Tesis de Grado. ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba – Ecuador. pp 15 – 35.
10. 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.
11. 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.
12. <http://abioquimica1.galeon.com/amino.html>. (2009).

13. [http://www.agriworld.nl/public/file/pdf/20071017-12-13\\_ap24\\_5.pdf](http://www.agriworld.nl/public/file/pdf/20071017-12-13_ap24_5.pdf), (2009).
14. <http://www.bensoninstitute.org/Publication/Thesis/SP/cuyecuador.pdf>. (2009).
15. <http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2906249>. (2009).
16. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Lisina.com>. (2009).
17. <http://www.fao.org/docrep.com>. (2009).
18. [http://www.lisina.com.br/treonina\\_esp.aspx](http://www.lisina.com.br/treonina_esp.aspx). (2009).
19. [http://www.lisina.com.br/triptofano\\_esp.aspx](http://www.lisina.com.br/triptofano_esp.aspx). (2009).
20. <http://www.mascotas.123.cl>. (2006).
21. <http://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy->. (2009).
22. <http://www.lisina.com.br/upload/Aminoacidos>. (2009)
23. <http://www.perucuy.com/site/modules>. (2009).
24. <http://www.ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm> (2009).
25. <http://www.spanish.alibaba.com/product-gs/l-lysine-monohydrochloride-238879829.html>. (2009).
26. <http://www.todocuy.co.cc/reproduccion.html>. (2009).

27. <http://www.3tres3.com/buscador/imprimir.php?sec=nutricion&id=2316>.  
(2009).
28. Moughan, W. 1988. AMINOACID requirements of growing meat rabbit.  
pp. 55 – 65
29. 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. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp 47-62.
30. PADILLA, A. 1990. Utilización de diferentes niveles de gallinaza (12,16, 20 y 24 % ) en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante las etapas de Gestación- Lactancia y Crecimiento-Engorde. Tesis de Grado. Facultad Ciencia Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 45 –62.
31. PASTO, A (2006). Efectos de la utilización del tamo de trigo mas melaza como suplemento para cuyes, Tesis de Grado. ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba – Ecuador. pp 7-17.
32. PAZMIÑO,D (2005). Diferentes niveles de cascara de maracuyá como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. Riobamba - Ecuador. pp 21.45.
33. SOLÓRZANO, R. (2009). TÉCNICO NUTRICIONISTA BIOALIMENTAR.

**ANEXOS**

Anexo 1. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso inicial (g).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	266,17	265,25	270,16	272,07	280,32	270,79	6,02
T2	267,28	264,16	274,36	276,80	258,86	268,29	7,35
T3	280,12	284,19	273,24	274,33	266,99	275,77	6,62

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	681,66				
Tratamientos	2	145,10	72,55	1,62	3,89	6,93
Error	12	536,55	44,71			
CV %			2,46			
Media			271,62			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	270,79	a
T2	268,29	a
T3	275,77	a

Anexo 2. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 15 días (g).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	370,19	388,10	367,14	385,93	361,44	374,56	11,82
T2	380,96	371,00	375,26	373,69	380,39	376,26	4,31
T3	378,11	379,34	377,39	355,46	362,47	370,55	10,89

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	1193,38				
Tratamientos	2	85,91	42,96	0,47	3,89	6,93
Error	12	1107,46	92,29			
CV %			2,57			
Media			373,79			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	374,56	a
T2	376,26	a
T3	370,55	a

Anexo 3. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 30 días (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	517,82	528,73	522,93	510,37	523,13	520,60	6,90
T2	529,32	523,44	527,51	530,71	535,40	529,28	4,38
T3	539,40	495,30	534,36	493,03	516,58	515,73	21,45

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	2578,30				
Tratamientos	2	470,67	235,34	1,34	3,89	6,93
Error	12	2107,63	175,64			
CV %			2,54			
Media			521,87			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	520,60	a
T2	529,28	a
T3	515,73	a



Anexo 4. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 45 días (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	689,73	718,80	690,67	700,76	707,55	701,50	12,17
T2	709,72	723,41	726,88	710,50	709,47	716,00	8,45
T3	684,58	688,78	689,30	675,37	670,79	681,76	8,30

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	4106,51				
Tratamientos	2	2953,10	1476,55	15,36	3,89	6,93
Error	12	1153,41	96,12			
CV %			1,40			
Media			699,75			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	701,50	a
T2	716,00	a
T3	681,76	b

Anexo 5. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 60 días (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	964,46	910,06	955,04	945,23	980,14	950,99	26,25
T2	954,05	1014,46	968,93	1000,01	989,26	985,34	24,12
T3	956,60	903,79	935,49	901,92	957,25	931,01	27,16

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	15585,14				
Tratamientos	2	7551,82	3775,91	5,64	3,89	6,93
Error	12	8033,32	669,44			
CV %			2,71			
Media			955,78			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	950,99	ab
T2	985,34	a
T3	931,01	b

Anexo 6. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 75 días (g).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	1162,95	1140,61	1153,57	1201,29	1149,85	1161,66	23,56
T2	1209,53	1217,16	1188,84	1218,70	1297,49	1226,34	41,52
T3	1149,81	1112,98	1157,41	1102,44	1126,96	1129,92	23,47

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	35465,47				
Tratamientos	2	24148,76	12074,38	12,80	3,89	6,93
Error	12	11316,71	943,06			
CV %			2,62			
Media			1172,64			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1161,66	ab
T2	1226,34	a
T3	1129,92	b

Anexo 7. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 90 días (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	1319,81	1332,70	1318,50	1266,86	1315,78	1310,73	25,38
T2	1416,99	1358,02	1356,53	1424,19	1342,59	1379,67	37,93
T3	1303,96	1285,96	1353,71	1325,20	1267,19	1307,20	33,73

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	29571,97				
Tratamientos	2	16692,06	8346,03	7,78	3,89	6,93
Error	12	12879,91	1073,33			
CV %			2,46			
Media			1332,53			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1310,73	b
T2	1379,67	a
T3	1307,20	b

Anexo 8. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 105 días (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	1511,51	1533,44	1501,82	1561,52	1530,76	1527,81	23,01
T2	1579,85	1523,82	1568,32	1620,68	1567,56	1572,05	34,59
T3	1486,57	1479,28	1568,06	1483,23	1457,17	1494,86	42,50

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	29128,81				
Tratamientos	2	14998,43	7499,21	6,37	3,89	6,93
Error	12	14130,38	1177,53			
CV %			2,24			
Media			1531,57			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1527,81	ab
T2	1572,05	a
T3	1494,86	b

Anexo 9. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a los 120 días (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	1716,21	1722,80	1730,15	1728,74	1725,39	1724,66	5,53
T2	1762,34	1743,93	1743,16	1794,11	1729,79	1754,66	24,91
T3	1660,13	1674,50	1685,60	1638,76	1731,46	1678,09	34,59

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	22277,95				
Tratamientos	2	14887,54	7443,77	12,09	3,89	6,93
Error	12	7390,41	615,87			
CV %			1,44			
Media			1719,14			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1724,66	ab
T2	1754,66	a
T3	1678,09	b

Anexo 10. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Ganancia de peso promedio quincenal (g)

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	181,26	182,19	182,50	182,08	180,63	181,73	0,77
T2	186,88	184,97	183,60	189,66	183,87	185,80	2,52
T3	172,50	173,79	176,55	170,55	183,06	175,29	4,86

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	402,84				
Tratamientos	2	280,72	140,36	13,79	3,89	6,93
Error	12	122,12	10,18			
CV %			1,76			
Media			180,94			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	181,73	a
T2	185,80	a
T3	175,29	b

Anexo 11. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Ganancia de peso total (g).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	1450,05	1457,55	1459,99	1456,67	1445,07	1453,86	6,14
T2	1495,06	1479,77	1468,80	1517,31	1470,93	1486,37	20,15
T3	1380,01	1390,31	1412,36	1364,43	1464,47	1402,32	38,86

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	25781,72				
Tratamientos	2	17966,05	8983,02	13,79	3,89	6,93
Error	12	7815,67	651,31			
CV %			1,76			
Media			1447,52			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1453,86	a
T2	1486,37	a
T3	1402,32	b



Anexo 12. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de alfalfa Etapa de crecimiento (g MS)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	162.69	163.00	164.00	164.00	161.00	162.94
T2	161.43	160.00	159.00	162.00	163.00	161.09
T3	159.53	161.00	157.00	159.00	162.00	159.71

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	57.31				
Tratamientos	2	26.30	13.15	5.08	3.89	6.93
Error	12	31.02	2.58			
CV %			1.00			
Media			161.24			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	162.938	a
T2	161.087	ab
T3	159.706	b

Anexo 13. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de balanceado Etapa de crecimiento (g MS).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	1289.80	1300.00	1291.00	1292.00	1280.00	1290.56
T2	1275.71	1278.00	1277.00	1274.00	1275.00	1275.94
T3	1261.82	1263.00	1261.00	1263.00	1259.00	1261.56

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	2326.78				
Tratamientos	2	2102.17	1051.08	56.15	3.89	6.93
Error	12	224.61	18.72			
CV %			0.34			
Media			1276.02			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1290.56	a
T2	1275.94	b
T3	1261.56	c

Anexo 14. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de balanceado Etapa de engorde (g MS).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	4153.44	4154.00	4152.00	4155.00	4151.00	4153.09
T2	4129.49	4130.00	4128.00	4131.00	4127.00	4129.10
T3	4015.64	4017.00	4015.00	4017.00	4015.00	4015.93

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	53684.09				
Tratamientos	2	53659.65	26829.82	13169.27	3.89	6.93
Error	12	24.45	2.04			
CV %			0.03			
Media			4099.37			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	4153.09	a
T2	4129.10	a
T3	4015.93	b

Anexo 15. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Consumo de alimento Total (gMS).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	5605.93	5617.00	5607.00	5611.00	5592.00	5606.59
T2	5566.63	5568.00	5564.00	5567.00	5565.00	5566.13
T3	5436.99	5441.00	5433.00	5439.00	5436.00	5437.20

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	78642.59				
Tratamientos	2	78254.18	39127.09	1208.83	3.89	6.93
Error	12	388.41	32.37			
CV %			0.10			
Media			5536.64			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	5606.59	a
T2	5566.13	a
T3	5437.20	b

Anexo 16. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Conversión Alimenticia.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	3,87	3,85	1,79	3,85	3,87	3,45	0,93
T2	3,72	3,76	3,79	3,67	1,74	3,34	0,89
T3	3,94	3,91	3,85	3,99	3,71	3,88	0,11

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	7,50				
Tratamientos	2	0,82	0,41	0,74	3,89	6,93
Error	12	6,67	0,56			
CV %			20,98			
Media			3,55			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	3,45	a
T2	3,34	a
T3	3,88	a

Anexo 17. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Peso a la canal (g).

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	Desv
	I	II	III	IV	V		
T1	1201,35	1205,96	1211,10	1210,12	1207,77	1207,26	3,87
T2	1268,88	1255,63	1255,07	1291,76	1245,45	1263,36	17,93
T3	1128,89	1138,66	1146,21	1114,36	1177,39	1141,10	23,52

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	41010,87				
Tratamientos	2	37451,23	18725,61	63,13	3,89	6,93
Error	12	3559,64	296,64			
CV %			1,43			
Media			1203,91			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1207,26	b
T2	1263,36	a
T3	1141,10	c

Anexo 18. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Rendimiento a la canal.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media	CV %
	I	II	III	IV	V		
T1	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,00
T2	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,00
T3	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	14	0,00				
Tratamientos	2	0,00	0,00	19460345,88	3,89	6,93
Error	12	0,00	0,00			
CV %			0,00			
Media			0,70			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	0,70	B
T2	0,72	A
T3	0,68	C

Anexo 19. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre la ganancia de peso a los 90 días.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	1053.65	1067.45	1048.34	994.79	1035.46	1039.94
T2	1149.72	1093.86	1082.17	1147.39	1083.73	1111.37
T3	1023.84	1001.77	1080.47	1050.87	1000.20	1031.43

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	31739.01				
Tratamientos	2	19278.23	9639.11	9.28	3.89	6.93
Error	12	12460.78	1038.40			
CV %			3.04			
Media			1060.91			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	1039.94	b
T2	1111.37	a
T3	1031.43	b



Anexo 20. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre consumo de alimento (g/MS) a las 90 días.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	2951.18	2961.60	2951.80	2954.00	2940.40	2951.80
T2	2927.51	2930.00	2928.20	2926.40	2925.80	2927.58
T3	2868.07	2869.80	2867.00	2869.80	2865.00	2867.93

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	18886.53				
Tratamientos	2	18628.03	9314.01	432.38	3.89	6.93
Error	12	258.50	21.54			
CV %			0.16			
Media			2915.77			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	2951.80	a
T2	2927.58	a
T3	2867.93	b

Anexo 21. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre la conversión alimenticia a los 90 días.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	2.80	2.77	1.67	2.97	2.84	2.61
T2	2.55	2.68	2.71	2.55	1.59	2.41
T3	2.80	2.86	2.65	2.73	2.86	2.78

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	2.37				
Tratamientos	2	0.34	0.17	1.01	3.89	6.93
Error	12	2.03	0.17			
CV %			15.79			
Media			2.60			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	2.61	a
T2	2.41	a
T3	2.78	a

Anexo 22. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el peso a la canal a los 90 días.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	1001.74	1010.19	1002.06	959.01	1001.31	994.86
T2	1078.19	1033.46	1032.05	1083.81	1021.44	1049.79
T3	981.23	967.82	1018.40	997.08	953.31	983.57

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	20125.49				
Tratamientos	2	12550.51	6275.26	9.94	3.89	6.93
Error	12	7574.98	631.25			
CV %			2.49			
Media			1009.41			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	994.86	b
T2	1049.79	a
T3	983.57	b

Anexo 23. Respuesta de la utilización diferentes niveles de aminoácidos en la alimentación de cuyes sobre el Rendimiento a la canal a los 90 días.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones					Media
	I	II	III	IV	V	
T1	75.90	75.80	76.00	75.70	76.10	75.90
T2	76.09	76.10	76.08	76.10	76.08	76.09
T3	75.25	75.26	75.23	75.24	75.23	75.24

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	14	2.08				
Tratamientos	2	1.98	0.99	117.55	3.89	6.93
Error	12	0.10	0.01			
CV %			0.12			
Media			75.74			

### SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T1	75.90	b
T2	76.09	a
T3	75.24	c

Anexo 24. Análisis del concentrado del tratamiento 1 en la Etapa Crecimiento.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
HUMEDAD	%	11.87
PROTEINA	%	18.03
GRASA	%	5.15
FIBRA	%	6.06
ALMIDON	%	25.29
CENIZAS	%	4.84
AZUCAR	%	6.34
LISINA	%	0.90
METIONINA + CISTINA	%	0.61
TREONINA	%	0.67
TRIPTOFANO	%	0.23
ARGININA	%	1.17
HISTIDINA	%	0.43
ISOLEUSINA	%	0.74
LEUSINA	%	1.39
FENILANANINA	%	0.76
TIROSINA	%	1.26
VALINA	%	0.79

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimentar (2010).

Anexo 25. Análisis del concentrado del tratamiento 2 en la Etapa Crecimiento.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
HUMEDAD	%	12.83
PROTEINA	%	19.42
GRASA	%	3.63
FIBRA	%	4.90
ALMIDON	%	29.89
CENIZAS	%	5.19
AZUCAR	%	5.91
LISINA	%	0.97
METIONINA + CISTINA	%	0.66
TREONINA	%	0.72
TRIPTOFANO	%	0.25
ARGININA	%	1.26
HISTIDINA	%	0.47
ISOLEUSINA	%	0.80
LEUSINA	%	1.50
FENILANANINA	%	0.82
TIROSINA	%	1.36
VALINA	%	0.85

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimantar (2010).

Anexo 26. Análisis del concentrado del tratamiento 3 en la Etapa Crecimiento.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
HUMEDAD	%	11.82
PROTEINA	%	17.46
GRASA	%	5.22
FIBRA	%	5.87
ALMIDON	%	27.06
CENIZAS	%	4.77
AZUCAR	%	6.16
LISINA	%	0.87
METIONINA + CISTINA	%	0.59
TREONINA	%	0.65
TRIPTOFANO	%	0.23
ARGININA	%	1.14
HISTIDINA	%	0.42
ISOLEUSINA	%	0.72
LEUSINA	%	1.34
FENILANANINA	%	0.73
TIROSINA	%	1.22
VALINA	%	0.77

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimantar (2010).

Anexo 27. Análisis del concentrado del tratamiento 1 en la Etapa Engorde.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
HUMEDAD	%	11.49
PROTEINA	%	16.35
GRASA	%	5.76
FIBRA	%	6.28
ALMIDON	%	24.89
CENIZAS	%	6.84
AZUCAR	%	5.04
LISINA	%	0.70
METIONINA + CISTINA	%	0.60
TREONINA	%	0.63
TRIPTOFANO	%	0.28
ARGININA	%	1.08
HISTIDINA	%	0.51
ISOLEUSINA	%	0.51
LEUSINA	%	1.11
FENILANANINA	%	1.14
VALINA	%	0.62

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimentar (2010).



Anexo 28. Análisis del concentrado del tratamiento 1 en la Etapa Engorde.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
HUMEDAD	%	11.30
PROTEINA	%	16.85
GRASA	%	6.08
FIBRA	%	6.49
ALMIDON	%	21.80
CENIZAS	%	6.54
AZUCAR	%	5.22
LISINA	%	0.79
METIONINA + CISTINA	%	0.69
TREONINA	%	0.72
TRIPTOFANO	%	0.32
ARGININA	%	1.23
HISTIDINA	%	0.57
ISOLEUSINA	%	0.58
LEUSINA	%	1.27
FENILANANINA	%	1.30
VALINA	%	0.70

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimantar (2010).

Anexo 29. Análisis del concentrado del tratamiento 2 en la Etapa Engorde.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
HUMEDAD	%	11.62
PROTEINA	%	16.46
GRASA	%	5.66
FIBRA	%	6.17
ALMIDON	%	24.56
CENIZAS	%	6.44
AZUCAR	%	4.99
LISINA	%	0.58
METIONINA + CISTINA	%	0.52
TREONINA	%	0.53
TRIPTOFANO	%	0.23
ARGININA	%	0.90
HISTIDINA	%	0.41
ISOLEUSINA	%	0.42
LEUSINA	%	0.92
FENILANANINA	%	0.95
VALINA	%	0.51

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimentar (2010).

Anexo 30. Análisis Laboratorio de la carne de cuy disecada del tratamiento 1.

---

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
Humedad	%	6.73
Proteina	%	69.73
Grasa	%	12.14
Cenizas	%	6.16
Lisina	%	4.12
Treonina	%	2.76
Arginina	%	4.73
Isoleusina	%	2.68
Leusina	%	4.91
Valina	%	3.42
Fenilalanina	%	2.80

---

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimentar (2010).

Anexo 31. Análisis Laboratorio de la carne de cuy disecada del tratamiento 1.

---

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
Humedad	%	8.26
Proteina	%	73.03
Grasa	%	11.68
Cenizas	%	4.54
Lisina	%	4.39
Treonina	%	2.91
Arginina	%	4.99
Isoleusina	%	2.84
Leusina	%	5.16
Valina	%	3.59
Fenilalanina	%	2.93

---

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimentar (2010).

Anexo 32. Análisis Laboratorio de la carne de cuy disecada del tratamiento 3.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>
Humedad	%	7.52
Proteína	%	66.74
Grasa	%	11.32
Cenizas	%	7.35
Lisina	%	3.87
Treonina	%	2.62
Arginina	%	4.50
Isoleusina	%	2.53
Leusina	%	4.68
Valina	%	3.28
Fenilalanina	%	2.67

Fuente: Análisis Espectroscopia NIR , Bioalimentar (2010).

