

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES.**

**CARRERA DE INGENIERIA EN  
ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN  
AGROPECUARIA**

**Í EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN  
ALIMENTICIA CON DOS  
BALANCEADOS EN CUYES  
MEJORADOS, ALIMENTADOS EN  
LAS FASES DE CRECIMIENTO Y  
ENGORDE, EN LA COMUNIDAD DE  
ANGAHUANA, CANTÓN AMBATO Î**

Tesis de grado previa a la  
obtención del Título de  
Ingeniero en Administración y  
Producción Agropecuaria.

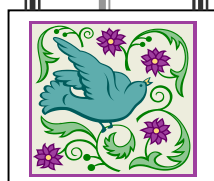
**AUTOR:**

Mario Guillermo Moposita Laguna.

**DIRECTOR:**

Dr. José Sarango Cuenca

**LOJA Ë ECUADOR  
2004**





**Efecto de la suplementación alimenticia con dos balanceados en  
cuyes mejorados, alimentados en las fases de crecimiento y  
engorde, en la comunidad de Angahuana, cantón Ambato**

TESIS.

PRESENTADA AL HONORABLE TRIBUNAL DE GRADO, COMO  
REQUISITO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA.

Dr. Gustavo Villacís

\_\_\_\_\_

PRESIDENTE

Ing. Jorge Barba

\_\_\_\_\_

VOCAL

Dr. Gonzalo Aguirre

\_\_\_\_\_

VOCAL

Dra. Martha Reyes

\_\_\_\_\_

VOCAL

Dr. Tito Muñoz

\_\_\_\_\_

VOCAL



Dr. José Sarango Cuenca Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS.**

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de Tesis titulado **EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA CON DOS BALANCEADOS EN CUYES MEJORADOS, ALIMENTADOS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, EN LA COMUNIDAD DE ANGAHUANA, CANTÓN AMBATO**, presentado por el egresado **MARIO GUILLERMO MOPOSITA LAGUA**, ha sido prolijamente revisado, por lo tanto autorizo su presentación.

Loja, 11 de Octubre de 2004.

---

Dr. José Sarango Cuenca Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS.**



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## **AUTORIA.**

Los resultados, discusiones y conceptos emitidos en el presente trabajo de investigación son responsabilidad exclusiva de su autor.

Mario Moposita Laguna.

## AGRADECIMIENTO.

Con el presente trabajo quiero dejar constancia de mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Administración y Producción Agropecuaria, a todo el personal Docente y Administrativo, por dedicar su valioso tiempo y compartir sus conocimientos en la orientación académica, gracias a la paciencia y confianza que me brindaron, me han permitido formar y fortalecer mis valores éticos, científicos y dejar sentado las bases para en un futuro cercano ser un profesional con nuevas visiones y alternativas, para alcanzar un desarrollo transformados sostenible.

Mi especial agradecimiento al Dr. José Sarango Cuenca, Director de Tesis quien con su alto espíritu de colaboración, valores éticos y su efectividad de conocimientos, me dio la dirección y perfección para culminar la presente Tesis.

MARIO MOPOSITA LAGUA.



## **DEDICATORIA.**

A mis padres Segundo Domingo Moposita Laguna y Rosa Mariana Laguna, quienes me dieron la luz de la vida, con su esfuerzo y sacrificio se constituyeron en el soporte principal en todas las etapas de mi vida, supieron encaminarme, guiarme por el sendero correcto y de la esperanza para llegar a ser un hombre de bien, enseñándome que debo ser el principal gestor del desarrollo y de esta manera ser útil ante mis semejantes y la sociedad, gracias a Dios tengo la oportunidad de estar junto a ellos y compartir la felicidad que me embarga. Cumpliendo así un sueño tan anhelado y esperado en mi vida.

A mis hermanas y amigo( as) por su apoyo incondicional.

MARIO MOPOSITA LAGUA.

## INDICE .

<b>CONTENIDOS.</b>	<b>PAGINAS.</b>
Presentación.....	i
Aprobación tribunal de grado.....	ii
Certificación.....	iii
Autoría.....	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de cuadros.....	xi
Índice de Figuras.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Generalidades.....	3
2.1.1. Fisiología digestiva del cuy.....	3
2.1.1.1. Principales procesos fisiológicos.....	4
2.2. Requerimientos nutritivos del cuy.....	5
2.2.1. Proteínas.....	5
2.2.2. Hidratos de carbono.....	5
2.2.3. Fibra .....	6
2.2.4. Grasa .....	6

2.2.5.	vitaminas.....	6
2.2.6.	Minerales.....	8
2.2.7.	Energía.....	9
2.2.8.	Agua.....	9
2.3.	Alimentación.....	10
2.3.1.	Alimentación con forraje.....	10
2.3.1.1.	Alfalfa .....	11
2.3.2.	Alimentación con concentrado.....	11
2.3.2.1.	Balanceado casero.....	12
2.3.2.2.	Balanceado comercial .....	12
2.4.	Rendimiento promedio de carcasa.....	13
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1.	MATERIALES.....	15
3.1.1.	Materiales de campo.....	15
3.1.2.	Materiales de fábrica.....	16
3.1.3.	Materiales de oficina.....	16
3.2.	MÉTODOS .....	17
3.2.1.	Ubicación del ensayo.....	17
3.2.2.	Unidades experimentales .....	17
3.2.3.	Tratamientos.....	18
3.2.4.	Distribución esquemática de la investigación.....	18
3.2.5.	Variables.....	19
3.2.6.	Diseño experimental.....	19



3.2.7.	Análisis estadístico.....	19
3.2.8.	Toma de datos.....	19
3.2.8.1.	Incremento de peso.....	20
3.2.8.2.	Consumo de alimento.....	20
3.2.8.3.	Conversión alimenticia.....	20
3.2.8.4.	Rendimiento de carcasa.....	20
3.2.8.5.	Rentabilidad.....	20
3.2.9.	Identificación de los animales.....	21
3.2.10.	Manejo zootécnico.....	21
3.2.11.	Composición química de las raciones suministradas.....	21
3.2.11.1.	Balanceado comercial.....	21
3.2.11.2.	Balanceado casero.....	23
III.	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	24
4.1.	Fase de crecimiento.....	24
4.1.1.	Incremento de Peso.....	24
4.1.2.	Consumo de alimento.....	26
4.1.3.	Conversión alimenticia.....	28
4.1.4.	Rendimiento de carcasa.....	30
4.1.5.	Análisis económico.....	30
4.1.5.1.	Costos.....	30
4.1.5.2.	Ingresos.....	32
4.1.5.3.	Rentabilidad.....	33
4.2.	Fase de engorde.....	35

4.2.1.	Incremento de peso.....	35
4.2.2.	Consumo de alimento por tratamientos.....	37
4.2.3.	Conversión alimenticia.....	39
4.2.4.	Rendimiento de carcasa.....	41
4.2.5.	Análisis económico.....	43
4.2.5.1.	Egreso.....	43
4.2.5.2.	Ingresos.....	45
4.2.5.3.	Rentabilidad.....	46
V.	CONCLUSIONES.....	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	51
VII.	RESUMEN.....	53
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	58
IX.	ANEXOS.....	59

## INDICE DE CUADROS.

CONTENIDOS	PAGINAS.
Cuadro 1. Composición química de la carne del cuy, en comparación con otras carnes.....	3
Cuadro 2. Rendimiento promedio de carcasa de cuy.....	14
Cuadro 3. Mermas o reducciones que se producen por Refrigeración.....	14
Cuadro 4. Características agro metereológicas de la Comunidad.....	17
Cuadro 5. Distribución esquemática de tratamientos y repeticiones.....	18
Cuadro 6. Análisis químico del balanceado comercial para cuyes en la fase de crecimiento, en porcentaje.....	21
Cuadro 7. Análisis químico del balanceado comercial para cuyes en la fase de engorde, en porcentaje.....	22
Cuadro 8. Productos utilizados para la elaboración del Balanceado casero en porcentaje.....	23
Cuadro 9. Análisis químico del balanceado casero para las dos fases de crecimiento y engorde.....	23
Cuadro 10. Incremento de peso promedio por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.....	24
Cuadro 11. Consumo promedio de alimento por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.....	26

Cuadro 12.	Conversion alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento .....	28
Cuadro 13.	Costo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en Kg.....	31
Cuadro 14.	Costo por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en dólares.....	32
Cuadro 15.	Ingresos de venta de cuyes y abono por tratamientos, en dólares.....	33
Cuadro 16.	Rentabilidad por cuy y tratamientos, en porcentaje.....	33
Cuadro 17.	Incremento de peso promedio por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos.....	35
Cuadro 18.	Consumo promedio de alimento por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos.....	37
Cuadro 19.	Conversión alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de engorde .....	39
Cuadro 20.	Rendimiento de carcasa por cuy y tratamientos.....	41
Cuadro 21.	Costo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en Kg.....	43
Cuadro 22.	Costo total por cuy y tratamientos, en dólares.....	45
Cuadro 23.	Ingresos de venta de cuyes y abono por tratamientos, en dólares.....	46
Cuadro 24.	Rentabilidad por cuy y tratamientos, en porcentaje.....	46

## INDICE DE FIGURAS.

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁGINAS.</b>
Figura 1: Incremento de peso por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento en gramos .....	25
Figura 2: Consumo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.....	27
Figura 3: Conversión alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.....	29
Figura 4. Rentabilidad por cuy y tratamientos, en porcentaje.....	34
Figura 5: Incremento de peso por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos .....	36
Figura 6: Consumo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos.....	38
Figura 7: Conversión alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de engorde , en gramos.....	40
Figura 8. Rendimiento de carcasa por cuy y tratamientos, en Porcentajes.....	42
Figura 9: Rentabilidad por cuy y tratamientos en Porcentajes.....	47

## I. INTRODUCCION.

**La población a nivel mundial crece desmesuradamente, originando graves problemas principalmente en la falta de alimento en cantidad y calidad para satisfacer las necesidades alimenticias. La carne de origen animal constituye una de las fuentes de proteínas más importante para el consumo humano, pero debido a su elevado costo de producción el consumo per cápita es bajo, en consecuencia, urge la necesidad de buscar nuevas alternativas para cubrir las deficiencias nutricionales y abastecer suficientemente a la población de escasos recursos económicos.**

La carne del cuy constituye una alternativa para cubrir la deficiencia de proteínas por cuanto posee características nutritivas excelentes, exquisito sabor y por provenir de animales que tienen una alta tasa de reproducción y producción su fácil manejo hacen de esta especie zootécnica la mejor especie para producir carne en forma permanente especialmente en hogares de escasos recursos económicos.

Actualmente Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador son países en donde se cría esta especie y se han hecho investigaciones para mejorar su producción. La explotación en nuestro país se encuentra distribuida

en la Sierra especialmente en las zonas rurales altas. En la Provincia de Tungurahua es normal encontrar pequeños criaderos de cuyes que son utilizados para consumo familiar y también para la venta.

Mediante la presente investigación se trató de buscar nuevas alternativas para mejorar la alimentación de cuyes, supliendo el alimento tradicional por un balanceado comercial y un casero, contribuyendo de esta manera a mejorar el incremento de peso, desarrollo óseo y la calidad de su carne.

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de dos suplementos. balanceados comercial y casero, en el crecimiento y engorde de cuyes alimentados con alfalfa.
- Determinar el consumo de alfalfa en los tres tratamientos y el de balanceado en los dos tratamientos que reciben suplemento alimenticio.
- Evaluar la calidad de la carne en canal y los costos de producción en cada uno de los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Generalidades del cuy.

El cuy es un mamífero roedor tipo cobaya, nativo de los Andes Sudamericanos; domesticados por nuestros antecesores desde las culturas Pre-incas con la finalidad de aprovechar su rápida crianza, su fácil alimentación, estiércol y su carne como fuente de proteínas de origen animal.

**Cuadro 1. Composición química de la carne del cuy, en comparación con otras carnes.**

<b>Animales</b>	<b>Humedad %</b>	<b>Proteínas %</b>	<b>Grasas %</b>	<b>Carbohidratos. %</b>	<b>Minerales %</b>
<b>CUY</b>	70.6	20.3	7.8	0.5	0.8
<b>Aves</b>	<b>70.2</b>	<b>18.3</b>	<b>9.3</b>	<b>1.2</b>	<b>1.0</b>
<b>Cerdo</b>	<b>46.8</b>	<b>14.5</b>	<b>37.3</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>
<b>Ovino</b>	<b>50.6</b>	<b>16.4</b>	<b>31.1</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>
<b>Vacuno</b>	<b>58.9</b>	<b>17.5</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>1.0</b>

Fuente: Departamento de Nutrición de la Universidad Agraria de Lima É Perú, 1 978

#### 2.1.1. Fisiología Digestiva del Cuy.



Lozano (1.999), señala que la fisiología digestiva del cuy estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno del animal.

El sistema digestivo esta formado por boca, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, además de las glándulas salivales, páncreas e hígado.

#### 2.1.1.1. Principales procesos fisiológicos.

##### a ) Ingestión

Lozano (1.999), señala que cuando los alimentos son llevados a la boca para su masticación (trituration) y reducción en partículas más finas.

##### b ) Digestión

Lozano (1.999), dice que cuando las partículas pequeñas de los alimentos que contienen nutrientes, son fragmentados o degradados por acción de ácidos, enzimas específicas a nivel de estómago e intestino delgado y en algunos casos por acción microbiana a nivel del intestino grueso ( Ciego).

##### c ) Absorción.

Las sustancias resultantes de la digestión tales como los monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos son absorbidos a través de las células de la mucosa intestinal y pasan a la sangre y a la linfa hacia

el hígado principalmente y las sustancias que no han sido absorbidas continúan su recorrido para ser eliminadas en las heces (Lozano, 1.999).

## **2.2. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE LOS CUYES.**

**La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado racionamiento de nutrientes con lleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de crecimiento y engorde del cuy.**

### 2.2.1. Proteínas

Biblioteca Agropecuaria (1.981) orienta que el cuy responde bien a raciones que contienen 20% de proteínas, sobre todo cuando proviene de dos o más fuentes, en algunos casos se ha logrado con 14 y 17% de proteínas buenos incrementos de peso.

La síntesis o formación de tejido corporal requiere del aporte de proteínas, por lo que un suministro inadecuado, da lugar un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos (Lozano, 1.999).

### 2.2.2. Carbohidratos.

Biblioteca Agropecuaria (1.981), expone que la anatomía como la fisiología del ciego le permite soportar una ración que contenga material inerte abultado y que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado el mejor aprovechamiento del contenido de fibra. Es recomendable que la cantidad de carbohidratos en raciones

balanceadas varían entre 38 y 55 %, tratando que el NDT sea de 62 a 67%.

### 2.2.3. Fibra

Aliaga (1.996), manifiesta que el contenido total de fibra en la ración debe ser del 6 al 18%, porque permite demorar su pasaje por la vía digestiva, lo que induce a una alta utilización por la acción microbiana a nivel del ciego y colon, allí se producen ácidos grasos volátiles que contribuyen significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie.

### 2.2.4. Grasa

**Esquivel (1.994), dice que las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal, cuando se utiliza grasa de origen vegetal se debe tener muy en cuenta su manejo porque cuando éstas están expuestas al aire libre o almacenadas por mucho tiempo, se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradable por lo que los cuyes rechazan el consumo; por lo tanto al preparar concentrados en los que se utiliza grasa de origen animal, es necesario utilizar antitoxinas.**

### 2.2.5. Vitaminas

**En cuanto a las vitaminas, son compuestos orgánicos requeridos en muy pequeñas cantidades para mantenimiento, crecimiento y reproducción normal de las principales funciones vitales y encontramos las siguientes (Lozano, 1.999)**

#### 2.2.5.1. Vitamina A

Indispensable para las funciones normales de la piel y las mucosas, así como los ojos y órganos genitales; para el desarrollo sano de los huesos y dientes, protege contra infecciones y enfermedades parasitarias, se requiere 25 mg de betacaroteno o 0.4 mg de vitaminas A por día y por kilo de peso.

#### 2.2.5.2. Complejo B.

**Interviene en el curso normal del metabolismo glucídico e influye en el de las grasas, se denomina Í vitaminas de los nerviosÎ, de importancia en la producción de pelo, pieles, favorece en el aprovechamiento de forraje y balanceado.**

#### 2.2.5.3. Vitamina C

Influye en la formación de tejido conjuntivo, hueso cartílago y dientes, esta vitamina se encuentra en los alimentos de origen animal y vegetal y es sintetizado por la flora digestiva del cuy.

#### 2.2.5.4. Vitamina D

**Favorece la resorción del calcio y fosfato inorgánico en el intestino, regula el metabolismo del calcio y fósforo, es de especial importancia durante el crecimiento, formación del esqueleto y su osificación.**

#### 2.2.5.5. Vitamina E

**Previene la enfermedad de los músculos blandos y degeneración del músculo del esqueleto y miocardio; es antioxidante, interviene en el metabolismo de proteínas y carbohidratos.**

#### 2.2.5.6. Vitamina K

**Una de las más conocidas en su intervención en la coagulación sanguínea, ayuda al buen crecimiento de los gazapos y en las funciones reproductivas.**

#### 2.2.6. Minerales

Aliaga (1.996), indica que los minerales son necesarios para la estructura corporal y los procesos fisiológicos normales de este roedor, para la inclusión de minerales en la ración de los cuyes conviene tener presente lo siguiente:

Los elementos minerales como el calcio, fósforo, potasio, sodio, magnesio, y cloro son necesarios para el cuy, es importante que la relación del calcio y fósforo sea de 2 a 1, al respecto se ha encontrado que un desbalance de estos minerales retarda el crecimiento con rigidez en las articulaciones.

### 2.2.7. Energía

Lozano (1.999), manifiesta que el Concejo Nacional de Investigación ( NRC, 1978) sugiere un nivel de energía digestible (ED) de 3.000 Kcal / kg de dieta. Estudios realizados en nuestro país encontramos los mejores resultados con niveles de 2436 y 2678 kcal de EM / Kg de alimento.

### 2.2.8. Agua.

Zaldívar y Chauca (1.975), nos dicen que la necesidad de agua de bebida, para los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben.

Los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no reciben forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua. En climas templados, en los meses de verano, el consumo de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml. esto con suministro de forraje verde.

## 2.3. **ALIMENTACIÓN.**

**Flores (1.986), señala que el alimento es toda sustancia que introducida en el organismo sirve para recompensar las pérdidas de materia y energía, suministrado a la vez materiales para la composición de células y tejidos.**

Es de administrar un alimento a los animales de acuerdo a su estado fisiológico, un racionamiento erróneo en la alimentación producirá tantos inconvenientes, que pueden llegar a comprometer la salud y la actividad vital del cuy. La utilización depende del porcentaje de fibra que tengan los alimentos consumidos por el cuy, si hay poca fibra los alimentos atravesaran el tubo digestivo demasiado rápido y no habrá tiempo que los alimentos nutritivos puedan ser utilizados, y si existe demasiada fibra en los alimentos pasarán demasiado lento y el cuy no podrá comer lo suficiente (Surdeanu, et al. 1.984).

#### 2.3.1. Alimentación con Forraje.

Lozano (1.999), manifiesta que el cuy debe recibir forraje verde a discreción, es decir todo lo que puede consumir, aproximadamente de 280 Æ 350 gramos por día animal adulto (90 días), el forraje que se puede utilizar en la alimentación del cuy depende de la zona o región y de su valor nutricional.

##### 2.3.1.1. Alfalfa.

La alfalfa es considerada como la mejor planta forrajera por su aporte nutricional y su muy buena palatabilidad, por lo que se da diversos usos: heno ensilado, fresco y pastoreo, además se elabora harina, por lo tanto la alfalfa es considerada

como el alimento ideal para el cuy, es rica en proteína (21%), durante la vegetación y antes de la floración contiene más agua y nitrógeno. La época de corte de alfalfa es cuando llega al 30% de floración (Maynard, et al. 1.989)

**En la composición química de la alfalfa encontramos que contiene el 74.28 % de humedad, el 25,72 % de materia seca, 5.53 % E. E y 16.9 % de proteína cruda. También se utilizan forrajes verdes como pasto azul, ray gras, milin avena, entre otros que contienen porcentajes de proteína pero en menor cantidad, siendo siempre el principal forraje para la alimentación la alfalfa.**

### 2.3.2. Alimentación con Concentrado.

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal /día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/ animal/ día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1,448 kg. mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 kg. este mayor



gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia (Zaldívar y Rojas, 1.968)

#### 2.3.2.1. Balanceado casero

Al respecto Moposita (2.003), indica que los balanceados caseros son raciones preparadas aprovechando la materia prima y/o productos de la zona, sin considerar los valores nutritivos que contienen los productos y las necesidades nutritivas del animal.

#### 2.3.2.2. Balanceado comercial.

**En la actualidad algunas fábricas se han dedicado a producir balanceados para cuyes, entre los cuales encontramos la Compañía Bioalimentar Limitada, que pone a consideración una gama de balanceados para animales.**

##### a) Balanceado para cuyes en crecimiento.

La Compañía Bioalimentar Limitada (2003), recomienda suministrar concentrado a partir de la etapa del destete ( 15 días aproximadamente) hasta los 55 - 60 días de edad, 10 . 20 gramos / animal / día, junto a forrajes de buena calidad.

##### b) Balanceado para cuyes en engorde.

La Compañía Bioalimentar Limitada (2.003), sugiere suministrar concentrado a partir de la etapa del engorde (55 - 60 días de edad aproximadamente) hasta el sacrificio (mercado), 90 días de edad, aproximadamente, 30 . 40 gramos / animal / día, junto a forrajes de buena calidad.

#### 2.4. **RENDIMIENTO PROMEDIO DE CARCASA.**

El rendimiento promedio de carcasa en cuyes enteros es de 65 %, aumentándose este porcentaje al 67% en animales castrados o implantados con dietilestilbestrol ( hormona

estrogenica sintetica ). El 35 % de diferencia involucra a las vísceras 26,5% , pelos 5.5 % y la sangre 3%, la carcasa está constituida por músculos, huesos, grasas, de riñón, hígado, cabeza, patas, cuyos porcentajes se presentan a continuación.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de carcasa de cuy.

COMPOSICIÓN CARCASA	PROMEDIO	PORCENTAJE	
		Hembras	Machos
Músculos	58.82	59.24	63.30
Huesos	13.54	20.19	14.00
Riñón	1.29	1.43	1.11
Grasa de riñón	0.83	0.88	1.02
Cabeza	18.48	17.05	18.13
Patitas	2.14		2.43
Merma	4.91	1.2	2.42

Fuente.-departamento de nutrición de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria . La Molina, 1.978.

Las mermas o reducciones que se produce por refrigeración y congelación en la carne de CUY se evalúan de acuerdo al tiempo que se expone en refrigeración.

Cuadro 3. Mermas o reducciones que se producen por refrigeración.

TIEMPO REFRIGERACIÓN HORAS	PORCENTAJE
24	2.81
48	795
72	751

Fuente.-departamento de nutrición de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria . La Molina, 1.978.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

### **3.1. MATERIALES.**

#### **3.1.1. Materiales de Campo.**

- Galpón
- Pozas de: 1 x 1.2 x 0.4 metros
- Comederos
- Bebederos
- Viruta
- 45 cuyes hembras
- Aretes
- Balanza
- Balanceados: comercial y casero
- Desinfectantes
- Desparasitantes
- Jeringuilla
- Minerales
- Vitaminas
- Alfalfa
- Bomba de mochila
- Registros
- Herramientas para limpieza pala, escoba, carretilla

### 3.1.2. Materiales de Fábrica.

- Molino
- Costales
- Balanza

### 3.1.3. Materiales de Oficina.

- Computadora
- Impresora
- Disquet
- CDs
- Calculadoras
- Cámara fotográfica
- Rollos para cámara
- Hojas de papel bond
- Carpeta fólder
- Cartulina
- Lápiz.
- Esfero
- Borrador
- Reglas
- Tablero

### 3.2. MÉTODOS.

#### 3.2.1. Ubicación del Ensayo.

La presente investigación se realizó en la propiedad del señor Segundo Domingo Moposita Laguna, ubicada en:

Comunidad: San José de Angahuana.  
Parroquia: Augusto Nicolás Martínez.  
Cantón: Ambato.  
Provincia: Tungurahua.

Las características agro metereológicas se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Características agro metereológicas de la comunidad

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	VALOR
Altitud	m.s.n.m	3 120
Temperatura	° C	12 a 18
Precipitación	mm (anual)	1 200
Pendiente	%	20 - 46

#### 3.2.2. Unidades Experimentales.

En la investigación se utilizaron 45 cuyes hembras tipo A mejorado de 15 a 30 días de edad ( al destete), la unidad experimental estuvo conformada por 5 cuyes hembras, los animales fueron adquiridos en una finca campesina del cantón Quero.

#### 3.2.3. Tratamientos.

En la presente investigación se conformaron tres tratamientos.

TRATAMIENTO 1.-Conformado por tres unidades experimentales de cinco animales cada uno, estos recibieron

una alimentación solamente a base de alfalfa que se constituyó el grupo testigo.

TRATAMIENTO 2.- Conformado por tres unidades experimentales de cinco animales cada uno, estos recibieron una alimentación a base de alfalfa más balanceado comercial:  
y,

TRATAMIENTO 3.- Conformado por tres unidades experimentales de cinco animales cada uno, estos recibieron una alimentación a base de alfalfa más balanceado casero.

#### 3.2.4. Distribución Esquemática de la Investigación.

**Los tratamientos y repeticiones con sus respectivas unidades experimentales dentro del galpón, estuvieron distribuidos de la siguiente manera:**

**Cuadro 5. Distribución esquemática de tratamientos y repeticiones.**

<b>T 1 Testigo.</b>	<b>T 2</b>	<b>T 3</b>
R 1	R 1	R 1
R 2	R 2	R 2
R 3	R 3	R 3

#### 3.2.5. Variables.

**Las variables estudiadas fueron:**

- Incremento de peso.
- Consumo de alimento.
- Conversión alimenticia.
- Rendimiento de carcasa.

- Análisis económico

### 3.2.6. Diseño Experimental.

Para la presente investigación se utilizó el diseño completamente randomizado, con tres tratamientos y tres repeticiones por tratamiento.

### 3.2.7. Análisis Estadístico.

Se realizó el análisis de varianza y la prueba de DUNCAN para realizar la comparación entre promedios y determinar la diferencia estadística.

### 3.2.8. Toma de Datos.

Los registros que se utilizaron durante la investigación para la toma de datos fueron previamente diseñados y por cada una de las variables estudiadas

#### 3.2.8.1. Incremento de peso

El incremento de peso se determinó al finalizar la sexta semana para la fase de crecimiento y la décimo quinta semana correspondiente a la fase de engorde.

#### 3.2.8.2. Consumo de alimento.

A los animales se les suministró el alimento programado dos veces al día a las 07h00 y 17D00, al siguiente día se pesaba el sobrante.

#### 3.2.8.3. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia se determinó dividiendo el consumo de alimento para el incremento de peso alcanzados por los animales

#### 3.2.8.4. Rendimiento de carcasa.

Seleccionamos dos cuyes por cada uno de los tratamientos, se los pesó en vivo y luego en carcasa, también se consideró músculos, grasa, huesos, cabeza, patas.

#### 3.2.8.5. Rentabilidad

Se consideraron los egresos e ingresos que se presentaron en el transcurso de la investigación, aplicando la siguiente fórmula:

$$R = \frac{IN}{CT} \times 100$$

#### 3.2.9. Identificación de los Animal.

Los animales fueron identificados con aretes de colores y numerados los que se colocaron en la oreja derecha según el tratamiento; así: tratamiento 1 color verde, tratamiento 2 color morado y tratamiento 3 color azul.

#### 3.2.10. Manejo Zootécnico.

- Rótulos de identificación por tratamiento y repeticiones
- **Densidad 5 cuyes por metro cuadrado**
- **Desparasitación con levamisol.**
- **Se ubicó la viruta como cama**
- **Corte de forraje doce horas antes de suministrar**

#### 3.2.11. Composición Química de las Raciones Suministradas



### 3.2.11.1. Balanceado comercial.

Cuadro 6. Análisis químico del balanceado comercial para cuyes en la fase de crecimiento, en porcentaje.

<b>DETALLE</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Humedad	13 max
Proteína cruda	16 min
Grasa	4 min
Fibra cruda	9 max
Cenizas	9 max
TDN	70

Fuente. Empresa Bioalimentar, hoja informativa de análisis nutricional, 2 003

Cuadro 7. Análisis químico del balanceado comercial para cuyes en la fase de engorde en porcentaje.

<b>DETALLE</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Humedad	13 max
Proteína cruda	14 min
Grasa	4 min
Fibra cruda	10 min
Cenizas	9 max
TDN	65

Fuente. Empresa Bioalimentar, hoja informativa de análisis nutricional, 2 003

Los ingredientes del balanceado comercial fueron: maíz, pasta de soya, semiolina de trigo, subproductos de molienda, grasa vegetal, alfarina, levadura de cerveza, subproductos de cervecería, granos de cereales, subproductos de cereales, melaza de caña, carbonato de calcio, fosfato monocálcico, sal, metionina, vitaminas, niacina, folacina, pantotánato de calcio, biotina, microminerales, cloruro de colina antimicóticos, antioxidantes y promotores de crecimiento.

### 3.2.11.2. Balanceado casero.

Cuadro 8. Productos utilizados para la elaboración del balanceado casero, en porcentaje

DETALLE	PORCENTAJE	VALOR NUTRITIVO EN PROTEINA (%)
Cebada	20	11.5
Trigo	30	11
Maíz	20	9
Soya	20	40
Zanahoria amarilla	5	0.8
Panela	4	0.7
Minerales y vitaminas	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	

Fuente. Autor

Cuadro 9. Análisis químico del balanceado casero para las fases de crecimiento y engorde.

DETALLE	PORCENTAJE
Humedad	16 %
Proteína cruda	<b>15 %</b>
Grasa	7 %
Fibra cruda	3 %
Cenizas	2 %
TDN	62

Fuente: Autor

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 4.1. FASE DE CRECIMIENTO.

#### 4.1.1. Incremento de Peso.

El incremento de peso de los animales se obtuvo restando el peso final menos el peso inicial, los resultados se presentan a continuación.

Cuadro 10. Incremento de peso promedio por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	325,00	547,00	533,00
2	265,00	409,00	431,00
3	262,00	562,00	392,00
<b>TOTAL</b>	<b>852,00</b>	<b>1 518,00</b>	<b>1 356,00</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>284,00</b>	<b>506,00</b>	<b>452,00</b>

Como se observa en el cuadro 10 el mayor incremento de peso promedio se obtuvo en los animales del tratamiento dos con 506 g, luego obtuvieron los del tratamiento tres con 452 g y finalmente los del tratamiento uno con 284 g; al realizar el análisis de varianza y comparación de promedios se determinó que la diferencia no fué significativa entre el tratamiento dos (506 g) y el tratamiento tres (452 g); en cambio al comparar el tratamiento uno (284 g) con los tratamiento dos y tres la diferencia es significativa.

El mayor incremento de peso alcanzados por los animales del tratamiento dos se debe a que la fórmula alfalfa más balanceado comercial aporta un mayor porcentaje de proteína (16 % de proteína del balanceado) y esto celera el crecimiento de los animales;

mientras que el tratamiento tres que recibió alfalfa más balanceado casero con un 15 % de proteínas los animales tuvieron un menor incremento de peso, asimismo los animales del tratamiento uno que recibieron solamente alfalfa el incremento de peso es muy bajo, la causa puede ser que este forraje aporta menos nutrientes lo cual no satisface los requerimientos nutricionales en esta fase de crecimiento del animal; hay que señalar que al inicio de la investigación la diferencia promedio de pesos fué de 22 g entre los tratamientos dos y tres; y de 16 g entre el tratamiento uno y dos.

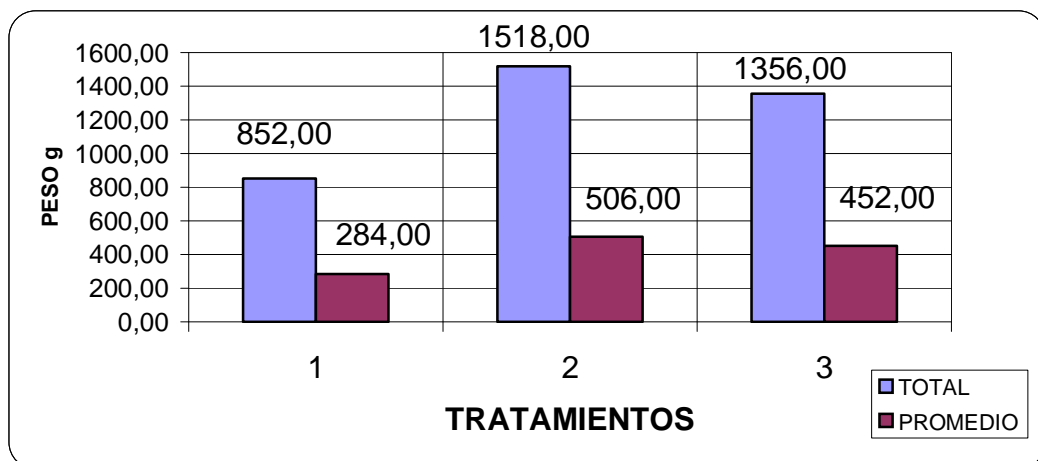


Figura 1. Incremento de peso por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.

#### 4.1.2. Consumo de Alimento.

El consumo de alimento de los cuyes por tratamiento se registró diariamente y el total de consumo de alimento se presenta a continuación.

Cuadro 11. Consumo promedio de alimento por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS
--------------	--------------

	1	2	3
1	10 857,20	9 088,40	8 927,40
2	10 996,80	8 168,60	8 379,60
3	10 399,60	8 048,20	8 250,00
<b>TOTAL</b>	<b>32 253,60</b>	<b>25 305,20</b>	<b>25 557,00</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>10 751,20</b>	<b>8 435,07</b>	<b>8 519,00</b>

De acuerdo al cuadro 11 se registró un mayor consumo de alimento promedio en el tratamiento uno con 10 751.20 g, en segundo lugar esta el tratamiento tres con 8 519,00 g, y en tercer lugar el tratamiento dos con 8 435,07 g; luego de realizar el análisis de varianza y comparación de promedios se determinó que la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos (8 435,07 g) y el tratamiento tres (8519.00 g); pero si se compara el tratamiento uno (10 751,20 g) con los tratamientos dos y tres la diferencia es altamente significativa.

Las cantidades de consumo promedio de alimento se encuentra dentro de los parámetros técnicos establecidos para los cuyes en esta etapa de desarrollo; el mayor consumo de alimento del tratamiento uno se debe a que este grupo recibió únicamente alfalfa y estaban acostumbrados a su consumo, mientras que los animales de los tratamientos dos y tres con el suministro de las raciones más la alfalfa se observó un menor consumo de alimento pero que cubrían sus requerimientos nutritivos, también el cuy tiene hábitos

nocturnos de alimentación y aprovecha más su capacidad de ingestión.

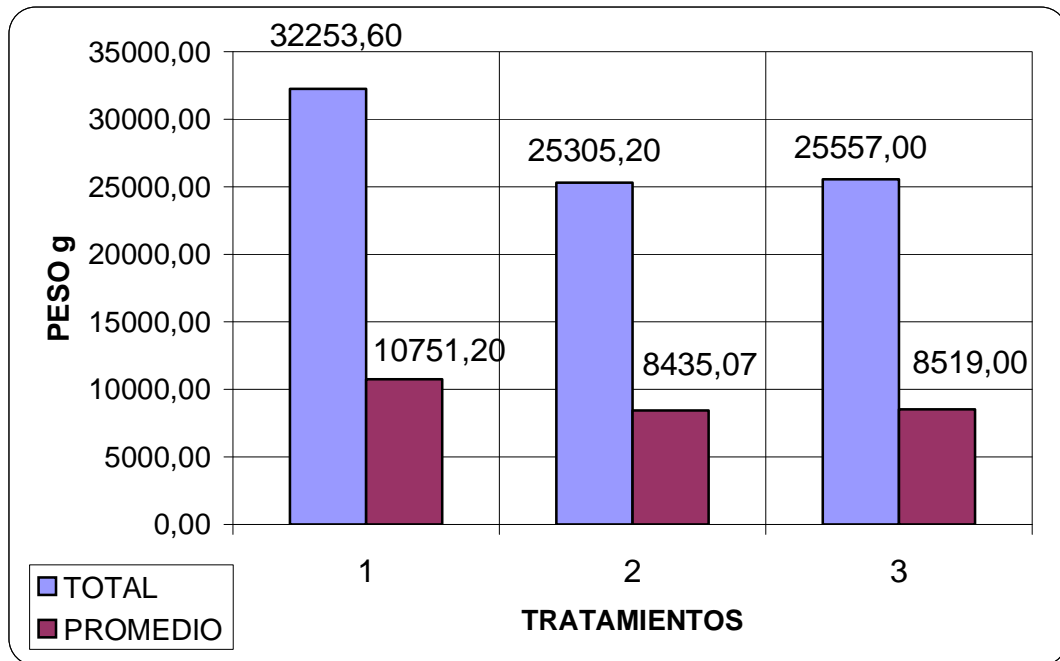


Figura 1. Consumo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en gramos.

#### 4.1.3. Conversión Alimenticia.

La conversión alimenticia se obtuvo dividiendo el consumo de alimento para el incremento de peso, los datos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 12. Conversión alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	33,41	16,61	16,75
2	41,50	19,97	19,44
3	39,69	14,32	21,05
<b>TOTAL</b>	<b>114,60</b>	<b>50,91</b>	<b>57,24</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>38,20</b>	<b>16,97</b>	<b>19,08</b>

Según se observa en el cuadro 12 el tratamiento dos tiene la mejor conversión alimenticia con 16,97 de alimento en promedio para producir 1 g de carne, luego esta el tratamiento tres con 19,08, y en tercer lugar el tratamiento uno con 38,20; luego de realizar el análisis de varianza y comparación de promedios se determinó que la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos (16,97) y el tratamiento tres (19,08); pero si se compara el tratamiento uno (38,20) con los tratamientos dos y tres la diferencia es significativa.

Los resultados demuestran que los mejores rendimientos en cuanto a conversión alimenticia poseen los animales del tratamiento dos que recibieron alfalfa más balanceado comercial, por lo que el crecimiento de los cuyes fue rápido; el tratamiento tres que recibió alfalfa más el balanceado casero con un porcentaje del 15 % de proteína, la conversión alimenticia fue menor, y el tratamiento uno tuvo una conversión baja en relación a los dos tratamientos anteriores, esto depende de algunos factores como: habilidad del individuo, genéticos, sanidad, estado de forraje, etc.

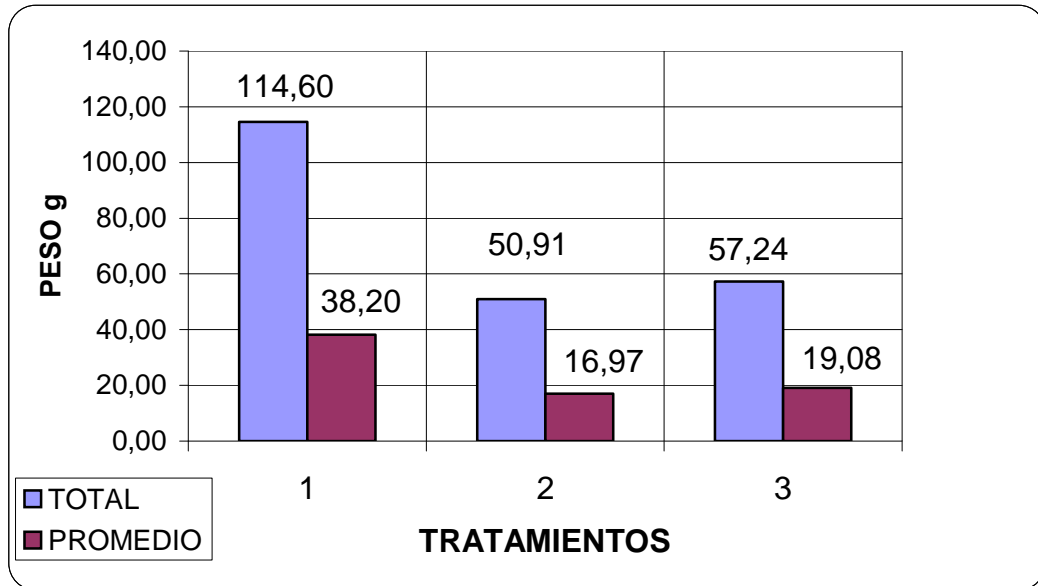


Figura 3. Conversión alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento.

4.1.4. Rendimiento de carcasa.

**El rendimiento de carcasa se lo determinó al finalizar la fase de engorde**

4.1.5. Análisis Económico.

**El análisis económico se lo realizó en base a los egresos e ingresos que se dieron en la fase de crecimiento, así:**



#### 4.1.5.1. Egresos

##### a) Costo de los cuyes por tratamiento.

El precio de compra de los cuyes fue de 4 dólares por animal, representando un promedio de 0.0084 dólares por gramo.

##### b) Costó de alimentación

**El costó promedio de alimentación por tratamiento se cálculo así: alfalfa fresca 0.10 dólares el Kg, balanceado comercial 0.29 dólares el Kg. y el balanceado casero 0.29 dólares el Kg.**

**Para determinar el costo de los tratamientos dos y tres se sumaron el precio de alfalfa más el precio de balanceado dando un promedio de 0.39 dólares por Kg. de alimento.**

**Cuadro 13. Costo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en Kg**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Consumo del alimento en Kg</b>	<b>Preció del Kg de alimento</b>	<b>Costo total del alimento</b>
<b>T 1</b>	<b>10.74</b>	<b>0.10</b>	<b>1.07</b>
<b>T 2</b>	<b>8.44</b>	<b>0.39</b>	<b>3.30</b>

1.5	0.52	0.39	3.32
-----	------	------	------

**C ) Mano de Obra.**

Se calculó en base a las actividades diarias que se desarrollaron en el galpón de cuyes; el tiempo utilizado fue de dos horas diarias, el costo del jornal en Angahuana es de \$ 4,00 /día; es decir a 0.50 dólares la hora, como son 10 días multiplicados por \$ 4,00 da un valor de \$ 40 dólares esto dividido para los 45 cuyes nos da \$ 0.88 dólares por cuy.

**d) Local.**

Se consideró el valor de arriendo del galpón en 10 dólares mensuales para los dos meses da un total de 20 dólares, lo que significa un costo de 0.44 dólares por cuy.

**e) Medicamentos.**

Para la presente investigación se utilizarón los siguientes productos: Levamisol 2 frascos de 20 ml con un valor de 3.0 dólares y un frasco de Parex 1.2 dólares. El costo total por sanidad fue de 4.2 dólares dividido para los 45 cuyes da un valor de 0.009 dólares por animal.

El egreso total por cuy y tratamientos se indica a continuación.

**Cuadro 14. Costos de producción por cuy y tratamientos en la fase de crecimiento, en dólares.**

RUBROS	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Compra de animales	4,00	4,00	4,00
Alimentación	1,07	3,30	3,32
Local	0,44	0,44	0,44
Mano de obra	0,88	0,88	0,88
Medicamentos	0,01	0,01	0,01
<b>TOTAL EGRESO</b>	<b>6,40</b>	<b>8,63</b>	<b>8,65</b>

4.1.5.2. Ingreso

a ) Venta de animales.

**Para determinar el ingreso por venta de animales en esta fase se tomó como referencia el mismo precio de compra: de 0.0084 dólares por gramo, multiplicado por el peso que alcanzaron durante las seis semanas**

b ) Venta de abono.

Determinamos la venta del abono con un precio de 3 dólares el quintal durante las seis semanas se obtuvo 3 quintales de abono puro, dando un total de 9 dólares con un promedio de 0.20 dólares por cada cuy.

Los valores por ingresos se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 15. Ingreso de venta de cuyes y abono por tratamientos, en dólares

RUBROS	TRATAMIENTOS
--------	--------------

	1	2	3
Venta de animales	6,40	8,42	7,76
Abono	0,20	0,20	0,20
<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>6,60</b>	<b>8,62</b>	<b>7,96</b>

#### 4.1.5.3. Rentabilidad.

Para el cálculo de rentabilidad se aplicó la siguiente formula:

$$R = \frac{IN}{CT} \times 100$$

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**Cuadro 16. Rentabilidad por cuy y tratamientos, en porcentajes**

DETALLE	RUBROS	TRATAMIENTOS		
		1	2	3
EGRESOS	Compra de animales	4,00	4,00	4,00
	Alimentación	1,07	3,30	3,32
	Local	0,44	0,44	0,44
	Mano de obra	0,88	0,88	0,88
	Medicamentos	0,01	0,01	0,01
	<b>TOTAL EGRESO</b>	<b>6,40</b>	<b>8,63</b>	<b>8,65</b>
INGRESOS	Venta de animales	6,40	8,42	7,76
	Abono	0,20	0,20	0,20
	<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>6,60</b>	<b>8,62</b>	<b>7,96</b>
	<b>INGRESO NETO</b>	<b>0,20</b>	<b>-0,01</b>	<b>-0,69</b>
<b>RENTABILIDAD %</b>		<b>3,14</b>	<b>-0,10</b>	<b>-7,97</b>

Según el cuadro 16 se aprecia que el tratamiento uno da una rentabilidad positiva con 3.14%, el tratamiento dos tiene una pérdida del 0.10 %; y el tratamiento tres tiene mayor pérdida con el - 7.97 %, esto significa que por cada 100 dólares invertidos en la crianza de cuyes con alfalfa en el tratamiento uno se gana 3.14 dólares, en cambio en los tratamiento dos y tres alimentados con alfalfa más

balanceado comercial y casero , en la fase de crecimiento se observa perdidas económicas.

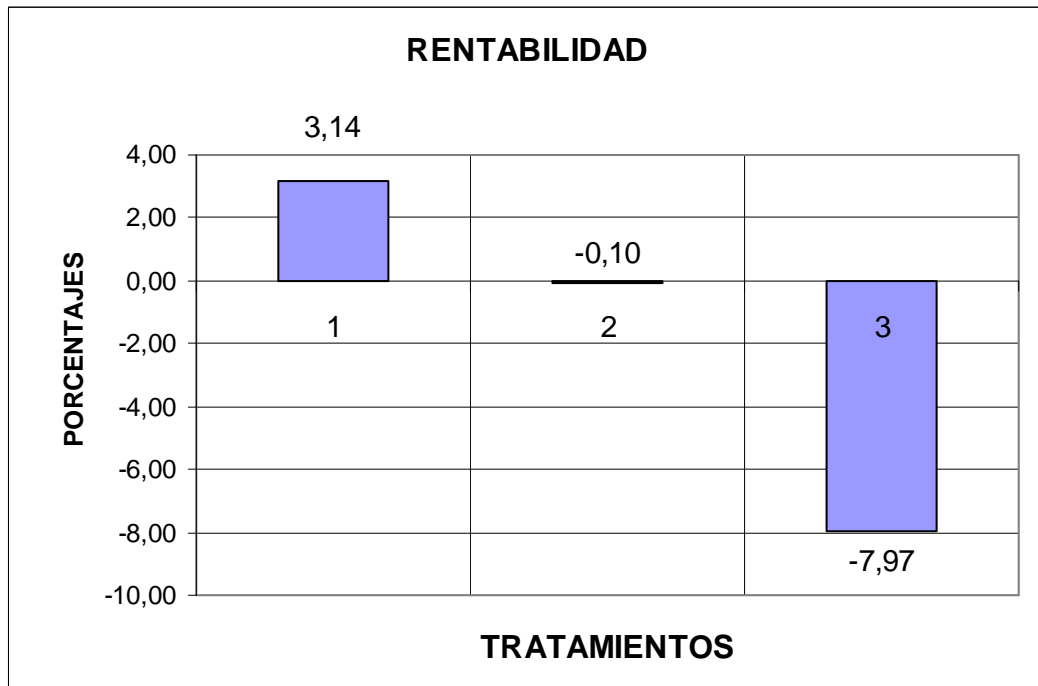


Figura 4. Rentabilidad por cuy y tratamientos, en porcentaje.

## 4.2. FASE DE ENGORDE.

### 4.2.1. Incremento de Peso.

El incremento de peso de los animales se obtuvo restando el peso final menos el peso inicial, cuyos resultados se presentan a continuación.

**Cuadro 17. incremento de peso promedio por cuy y  
tratamientos en la fase de engorde, en gramos.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	350,00	449,00	497,00
2	343,00	449,00	448,00
3	358,00	547,00	394,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.051,00</b>	<b>1.445,00</b>	<b>1.339,00</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>350,33</b>	<b>481,67</b>	<b>446,33</b>

Como se observa en el cuadro 17 el mayor incremento de peso promedio se obtuvo en los animales del tratamiento dos con 481,67 g, luego obtuvieron los del tratamiento tres con 446,33 g, y finalmente los del tratamiento uno con 350,33 g, luego de realizar el análisis de varianza y comparación de promedios se determinó que la diferencia es significativa entre el tratamiento uno (350,33 g) y el tratamiento tres (446.33g) ; pero si se compara el tratamiento dos (481.67 g) con los tratamientos tres y uno la diferencia es significativa.

Como se puede notar el incremento de peso de los cuyes del tratamiento uno alimentados con alfalfa sigue siendo muy bajo en relación a los tratamientos dos y tres, la causas puede ser el suministro de forraje restringido, mientras entre los tratamientos dos y tres con las fórmulas alfalfa más balanceado comercial (14 % de proteína) y alfalfa mas balanceado casero (15 % de proteína),

aportan con los nutrientes necesarios que requieren los animales en la etapa de engorde.

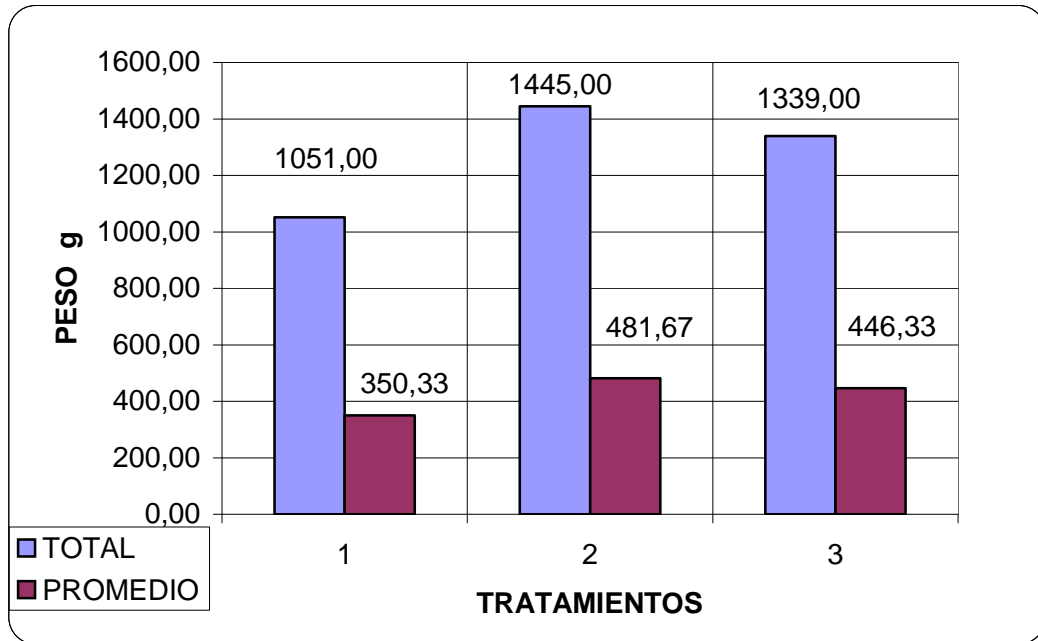


Figura 5. Incremento de peso por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos.

4.2.2. Consumo de Alimento por Tratamiento.

El consumo de alimento de los cuyes por tratamiento se registró diariamente, cuyos resultados se presentan a continuación.

Cuadro 18. Consumo promedio de alimento por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos.

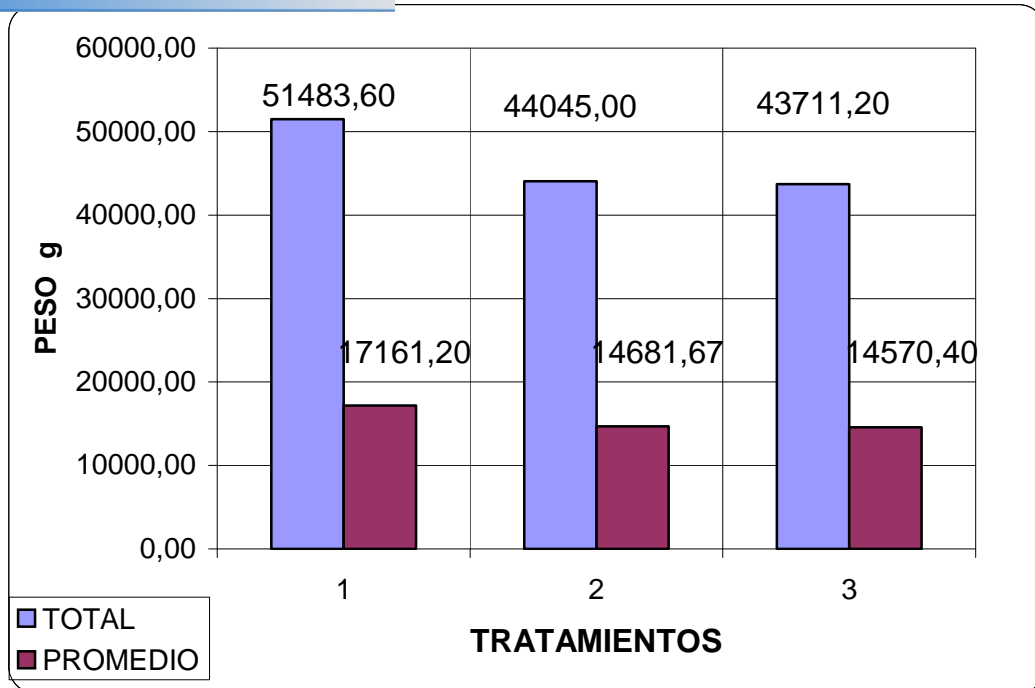
REPETICIONES	TRATAMIENTOS
--------------	--------------

	1	2	3
1	17161,20	14848,80	15155,20
2	17161,20	14483,20	14504,80
3	17161,20	14713,00	14051,20
<b>TOTAL</b>	<b>51 483,60</b>	<b>44 045,00</b>	<b>43 711,20</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>17 161,20</b>	<b>14 681,67</b>	<b>14 570,40</b>

De acuerdo al cuadro 18, el mayor consumo promedio de alimento se registró en el tratamiento uno con 17 161,20 g, en segundo lugar esta el tratamiento dos con 14 681,67 g, y en tercer lugar el tratamiento tres con 14 570,40 g; luego de realizar el análisis de varianza y comparación de promedios se determinó que la diferencia no es significativa entre los tratamientos dos (14 681,64 g) y tres (14570,40 g); y si se compara el tratamiento uno (17 161,20 g) con los tratamientos dos y tres la diferencia es altamente significativa.

Como se observa en el cuadro anterior, en el tratamiento las tres repeticiones consumieron las mismas cantidades de alimento, esto se debe que la ración fue restringida, entre los tratamientos dos y tres la diferencia es mínima tomando en consideración que éstos recibían la misma cantidad de alfalfa y el balanceado respectivo, por lo tanto dependía de la palatabilidad de las raciones, valor nutritivo y habilidad del animal.





**Figura 6. Consumo de alimento por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en gramos.**

#### 4.2.3. Conversión Alimenticia.

La conversión alimenticia se obtuvo dividiendo el consumo de alimento para el incremento de peso, los datos se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 19. Conversión alimenticia promedio por cuy y  
tratamientos en la fase de engorde en gramos**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	49,03	33,07	30,49
2	50,03	32,26	32,38
3	47,94	26,90	35,66
<b>TOTAL</b>	<b>147,00</b>	<b>92,23</b>	<b>98,53</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>49,00</b>	<b>30,74</b>	<b>32,84</b>

Como se nota en el cuadro 19 el tratamiento dos tiene la mejor conversión alimenticia con 30,74 de alimento en promedio para producir 1 g de carne, luego esta el tratamiento tres con 32,84, y en tercer lugar el tratamiento uno con 49,00, luego de realizar el análisis de varianza y comparación de promedios se determinó que la diferencias no es significativa entre el tratamiento dos (30,74) y el tratamiento tres (32,84); pero si se compara el tratamiento uno con (49.00) con los tratamientos dos y tres la diferencias es significativa.

Los resultados demuestran que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento dos alfalfa más suplemento de balanceado comercial debido a que esta ración posee mayor cantidad de nutrientes que las raciones de los demás tratamientos, mientras el tratamiento uno que tiene la baja conversión alimenticia se debe a que la alfalfa no satisface la necesidad nutritiva del animal.

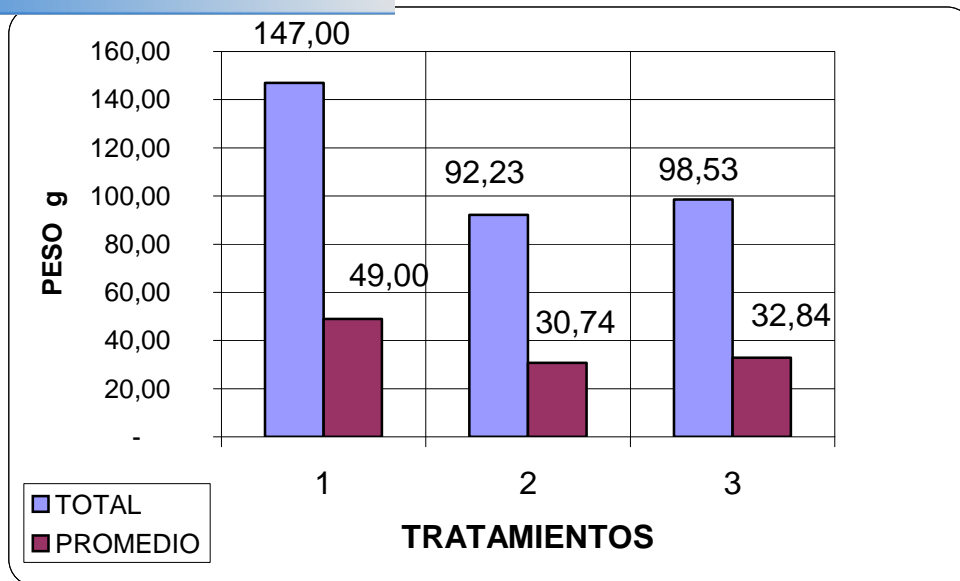


Figura 7. Conversión alimenticia por cuy y tratamientos en la fase de engorde , en gramos.

4.2.4. Rendimiento de carcasa.

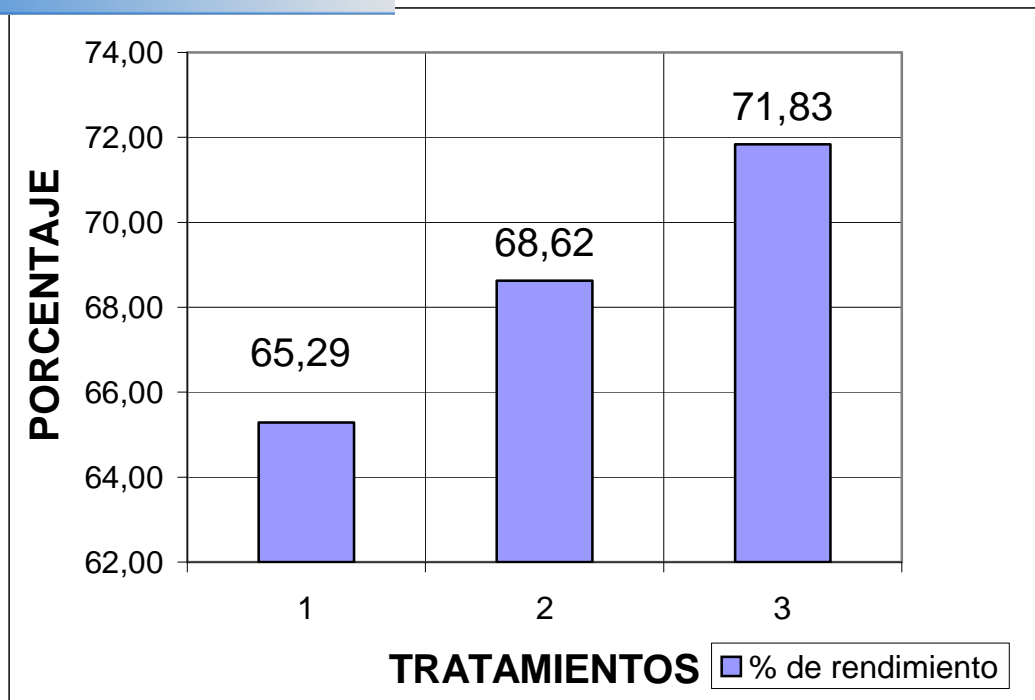
**El rendimiento de carcasa se obtuvo, pesando al animal en vivo y luego la carcasa.**

Cuadro 20. Rendimiento de carcasa por cuy y tratamientos.

DETALLE	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Peso vivo.	1087,50	1362,50	1500,00
Peso despostado	710,00	935,00	1077,50
Diferencia	377,50	427,50	422,50
<b>% de rendimiento</b>	<b>65,29 %</b>	<b>68,62 %</b>	<b>71,83 %</b>

El mayor rendimiento promedio de carcasa por cuy y tratamientos se observó en el tratamiento tres con 71.83 %, en segundo lugar está el tratamiento dos con 68.62 %, y en tercer lugar el tratamiento uno con 65.29 %. El rendimiento promedio de carcasa en porcentaje se encuentra dentro de los parámetros técnicos y que se describen en la literatura especializada.

Los animales del tratamiento tres que fueron alimentados con alfalfa más balanceado casero tuvieron un mayor rendimiento de carcasa debido al contenido de nutrientes, mientras tanto el tratamiento uno que fue alimentado solamente con alfalfa tiene el menor rendimiento, pero se encuentra dentro del peso normal de rendimiento.



**Figura 8. Rendimiento de carcasa por cuy y tratamientos, en porcentajes**

Al evaluar la calidad de carne, los animales del tratamiento tres obtuvieron una carcasa con mejor acabado y una mayor formación muscular y un sabor agradable; el tratamiento dos alcanzó un mayor peso pero el rendimiento de carcasa es menor; y el tratamiento uno presento menor acabado, menor formación muscular y el sabor fue más agradable.

#### 4.2.5. Análisis Económico

**El análisis económico se lo realizó en base a los egresos e ingresos que se dieron en la fase de engorde, así:**

##### 4.2.5.1. Egreso

###### **a) Costó por cuy y tratamientos.**

Para el precio de compra de los cuyes, se tomo en consideración los precios promedio de venta en la fase de crecimiento con los mismos precios constantes de compra inicial es decir 0.0084 dólares por gramo.

###### **b) Costó de alimentación.**

**El costó promedio de alimentación por tratamiento se calculó así: alfalfa fresca 0.10 dólares el Kg, balanceado comercial 0.29 dólares el Kg, y balanceado casero 0.29 dólares el Kg, para los tratamientos dos y tres se sumaron el precio de alfalfa más el precio de balanceado dando un promedio de 0.39 dólares el Kg de alimento.**

**Cuadro 21. Costó de alimento por cuy y tratamientos en la fase de engorde, en kg**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Consumo del alimento en Kg</b>	<b>Precio del Kg de alimento</b>	<b>Costo del alimento</b>
<b>T 1</b>	<b>17.16</b>	<b>0.10</b>	<b>1.72</b>

T 2	14.58	0.39	5.68
T 3	14.52	0.39	5.66

**c) Mano de Obra.**

Se calculó según las actividades diarias que se desarrollaron en el galpón de cuyes, el tiempo utilizado fue de dos horas diarias, el precio del jornal en Angahuana es de \$ 4,00/día es decir a 0.50 dólares la hora, como son 16 días multiplicados por \$ 4,00; da un valor de \$ 64 esto dividido para los 45 cuyes nos da \$ 1.42 dólares por cuyes.

**d) Local.**

Se consideró el valor de arriendo del galpón en 10 dólares mensuales para los dos meses, da un total de 20 dólares lo que significa un costo de 0.44 dólares por cuy.

**e) Medicamentos.**

Se utilizaron los siguientes productos: Neguvón 3 sobres con un valor de 0.8 dólares por sobre.

El costo total por sanidad fue de 2.4 dólares dividido para los 45 cuyes da un valor de 0.005 dólares.

El egreso total por cuy y tratamientos se indica a continuación.

**Cuadro 22. Costó total por cuy y tratamientos, en dólares.**

RUBROS	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Compra de animales	6,40	8,42	7,76
Alimentación	1,72	5,68	5,66
Local	0,44	0,44	0,44
Mano de obra	1,42	1,42	1,42
Medicamentos	0,05	0,05	0,05
<b>TOTAL EGRESO</b>	<b>10,03</b>	<b>16,01</b>	<b>15,33</b>

#### 4.2.5.2. Ingresos

a ) Venta de animales.

**Para determinar el ingreso por venta de cuyes en esta fase, se consideraron como referencia el mismo precio constante compra 0.0084 dólares por gramo, multiplicando por los peso que alcanzaron durante las nueve semanas de la investigación de la fase de engorde, así como los precios del mercado local.**

b ) Venta de abono.

Determinamos la venta de abono con un precio de 3 dólares el quintal durante las nueve semanas se obtuvo 4 quintales de abono puro, dando un total de 12 dólares con un promedio de 0.27 dólares por cada cuy.



Los valores por ingresos se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 23. Ingreso de la venta de cuy y abono por tratamientos, en dólares.

RUBROS	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
Venta de animales	9,34	12,17	11,61
Abono	0,27	0,27	0,27
<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>9,61</b>	<b>12,44</b>	<b>11,88</b>

#### 4.2.5.3. Rentabilidad

Para el cálculo de rentabilidad se aplicó la siguiente formula:

$$R = \frac{IN}{CT} \times 100$$

**Los resultados de rentabilidad en la fase de engorde se presentan a continuación.**

**Cuadro 24. Rentabilidad por cuy y por tratamientos, en porcentajes**

DETALLE	RUBROS	TRATAMIENTOS		
		1	2	3
EGRESO	Compra de animales	6,40	8,42	7,76
	Alimentación	1,72	5,68	5,66
	Local	0,44	0,44	0,44
	Mano de obra	1,42	1,42	1,42
	Medicamentos	0,05	0,05	0,05

	<b>TOTAL EGRESO</b>	<b>10,03</b>	<b>16,01</b>	<b>15,33</b>
INGRESOS	Venta de animales	9,34	12,17	11,61
	Abono	0,27	0,27	0,27
	<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>9,61</b>	<b>12,44</b>	<b>11,88</b>
	<b>INGRESO NETO</b>	<b>-0,42</b>	<b>-3,57</b>	<b>-3,45</b>
<b>RENTABILIDAD %</b>		<b>-4,19</b>	<b>-22,30</b>	<b>-22,50</b>

En el cuadro 23 se aprecia que la rentabilidad en los tres tratamientos es negativa; el tratamiento que menor pérdida presenta fué el tratamiento uno con - 4.19%, seguido del tratamiento dos con - 22.30% y finalmente el tratamiento tres con - 22.50 %. Esto significa que por cada 100 dólares invertidos en la crianza de cuyes con el sistema de alimentación alfalfa más balanceado casero se pierde 22.50 dólares.

Como todos los tratamientos presentan pérdida, esto nos indica que el cuy a partir de 12 a 13 semanas de edad no produce incremento de peso, pero como siguen comiendo alimento esto ocasiona la reducción de rentabilidad y pérdidas, esto nos indica que en la crianza y producción de cuyes se debe mantener solamente a los reproductores y a los seleccionados para remplazar a los reproductores y los demás animales deben ser vendidos.

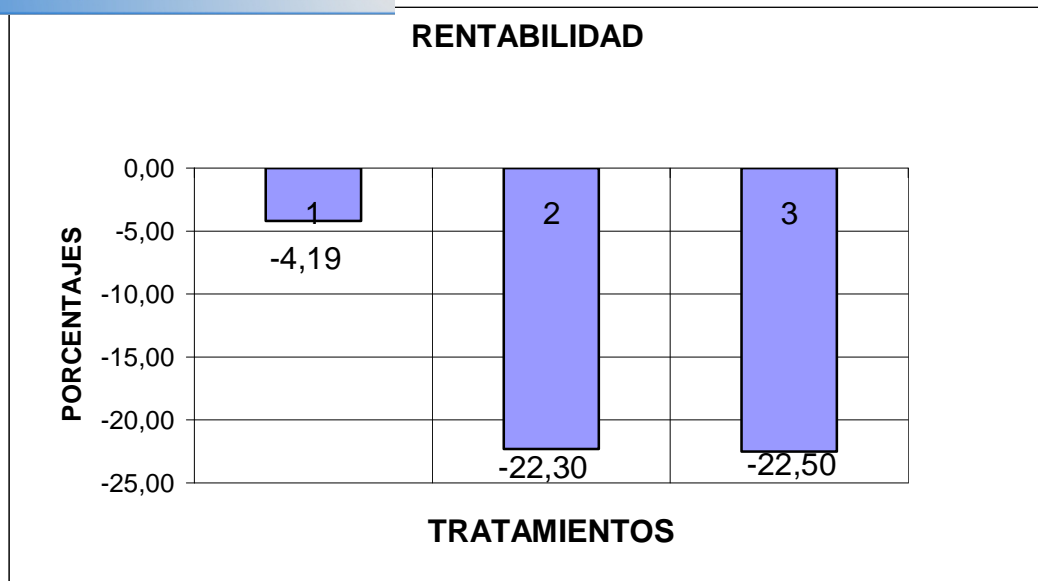


Figura 9. Rentabilidad por cuy y tratamientos, en porcentajes.

## V. CONCLUSIONES.

Al finalizar el estudio se llegó a las siguientes conclusiones.

En la fase de crecimiento el mayor incremento promedio de peso lo obtuvo el tratamiento dos con 506 g; en segundo lugar estuvo el tratamiento tres con 452 g; y en tercer lugar estuvo el tratamiento uno con 284 g, la diferencia no fue significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es significativa.

Con respecto al consumo de alimento promedio, el mayor consumo se dio en el tratamiento uno con 10 751.20 g; en segundo lugar el tratamiento tres con 8 519.00 g; y en tercer lugar el tratamiento dos con

6455.07 g, la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento uno con los tratamiento dos y tratamiento tres la diferencia es altamente significativa.

La mejor conversión alimenticia promedio alcanzó el tratamiento dos con 16.97 de alimento/ 1 g de carne; en segundo lugar el tratamiento tres con 19.08; y en tercer lugar el tratamiento uno con 38.20; la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es significativa.

En cuanto a la rentabilidad en la fase de crecimiento el tratamiento uno tuvo una rentabilidad positiva con el 3.14 %, el tratamiento dos tuvo una perdida de . 0.10% y el tratamiento tres tuvo una mayor perdida que fué de - 7.97 % .

**En la fase de engorde el mayor incremento de peso promedio lo alcanzó el tratamiento dos con 481,67 g; en segundo lugar estuvo el tratamiento tres con 446,33 g; y en tercer lugar alcanzo el tratamiento uno con 350,3 g, la diferencia es significativa entre el tratamiento uno y el tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento dos con los tratamientos tres y uno la diferencia no es significativa.**

Con respecto al consumo de alimento promedio, el mayor consumo se dio en el tratamiento uno con 17 161.20 g; en segundo lugar el tratamiento dos con 14681.20 g; y en tercer lugar el tratamiento tres con 14570.40 g; la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es altamente significativa.

La mejor conversión alimenticia promedio alcanzó el tratamiento dos con 30.74 de alimento/ 1 g de carne, en segundo lugar el tratamiento tres con 32.84; y en tercer lugar el tratamiento uno con 49,00, la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es significativa.

El mejor rendimiento promedio de carcasa se logró en el tratamiento tres con 71.83 %; en segundo lugar el tratamiento dos con 68.62 %; y en el tercer lugar el tratamiento uno con 65.29%

La rentabilidad en la fase engorde en los tres tratamientos fué negativa, siendo el tratamiento uno, el que menor pérdida presentó con . 4.19%; luego el tratamiento dos con 22.30 %; y finalmente el tratamiento tres con el 22.50%; entre estos dos últimos tratamientos casi es igual la pérdida, esto se debe a que en esta fase de engorde es mínimo el incremento de peso

**Con respecto al efecto que produce los dos raciones suplementarios en la fase de crecimiento y engorde se observó que la ración alfalfa más balanceado comercial, que recibieron los animales del tratamiento dos fue mejor que puede ser por el porcentaje de proteína que aportaba, por cuanto los animales alcanzaron mayor incremento de peso y mejor conversión alimenticia con relación a la ración casera.**

## **VI. RECOMENDACIONES.**

- 1) Para la alimentación de cobayos en las fases de crecimiento y engorde se debe considerar los porcentajes de proteínas recomendados por diferentes autores.
- 2) Como suplemento a la alfalfa se debe utilizar balanceado comercial por cuanto contienen valores nutritivos balanceados de acuerdo a las necesidades por edad de los animales, con este producto se obtuvo buenos resultados, mayor ganancia de peso, buena conversión alimenticia y rendimiento de carcasa
- 3) A los cuyes alimentados solamente con alfalfa hay que suministrar forraje a voluntad y que sea de buena calidad, aunque en muchos casos no le permite satisfacer sus necesidades nutritivas

- 4) A los cuyes destinados a la venta máximo se los debe mantener hasta las 14 - 15 semanas por cuanto en esta etapa es mínimo el incremento el peso y mayor consumo de forraje y que reduce la rentabilidad.
- 5) Realizar nuevos trabajos de investigación relacionados con este tema, utilizar el concentrado como suplemento de la alfalfa verde, para ampliar la eficacia de los balanceados pero con el mismo tipo y sexo de cuyes y con pedigrí confiable.
- 6) Realizar trabajos de investigación en cobayos relacionados con el uso de balanceados y otros forrajes verdes que se produzca en el medio para bajar los costos de producción.



## VII. RESUMEN.

La presente investigación denominada "Efecto de la suplementación alimenticia con dos balanceados en cuyes mejorados, alimentados en las fases de crecimiento y engorde, en la comunidad de Angahuana, Cantón Ambato", se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación de dos balanceados durante las fases de crecimiento y engorde en cuyes y comprobar las siguientes variables: incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y análisis económico.



El trabajo experimental se realizó en la comunidad San José de Angahuana , parroquia Augusto N. Martínez, cantón Ambato, provincia Tungurahua, desde el 8 de noviembre del 2 003 hasta el 21 de Febrero del 2 004.

Para este trabajo se utilizarón 45 cuyes hembras de tipo A entre 15 y 30 días de edad (al destete), se conformaron tres tratamientos con tres unidades experimentales de cinco animales cada uno, que recibieron una ración alimenticia, que a continuación se detalla:

Tratamiento uno = Alfalfa

Tratamiento dos = Alfalfa más balanceado comercial.

Tratamiento tres = Alfalfa más balanceado casero

Se utilizó el diseño completamente randomizado, con tres tratamientos y tres unidades experimentales de cinco animales cada una; luego se realizó el respectivo análisis estadístico, obteniendo los siguientes resultados.

El estudio se lo realizó en dos fases, la fase de crecimiento que duró 6 semanas y la fase de engorde que duró 9 semanas.

Con respecto al consumo de alimento promedio, el mayor consumo se dio en el tratamiento uno con 10 751.20 g; en segundo lugar el tratamiento tres con 8 519.00 g; y en tercer lugar el tratamiento dos con

6455.07 g, la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento uno con los tratamiento dos y tratamiento tres la diferencia es altamente significativa.

La mejor conversión alimenticia promedio alcanzó el tratamiento dos con 16.97 de alimento/ 1 g de carne; en segundo lugar el tratamiento tres con 19.08; y en tercer lugar el tratamiento uno con 38.20; la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es significativa.

En cuanto a la rentabilidad en la fase de crecimiento el tratamiento uno tuvo una rentabilidad positiva con el 3.14 %, el tratamiento dos tuvo una perdida de . 0.10% y el tratamiento tres tuvo una mayor perdida que fué de - 7.97 % .

**En la fase de engorde el mayor incremento de peso promedio lo alcanzó el tratamiento dos con 481,67 g; en segundo lugar estuvo el tratamiento tres con 446,33 g; y en tercer lugar alcanzo el tratamiento uno con 350,3 g, la diferencia es significativa entre el tratamiento uno y el tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento dos con los tratamientos tres y uno la diferencia no es significativa.**

Con respecto al consumo de alimento promedio, el mayor consumo se dio en el tratamiento uno con 17 161.20 g; en segundo lugar el tratamiento dos con 14681.20 g; y en tercer lugar el tratamiento tres con 14570.40 g; la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es altamente significativa.

La mejor conversión alimenticia promedio alcanzó el tratamiento dos con 30.74 de alimento/ 1 g de carne, en segundo lugar el tratamiento tres con 32.84; y en tercer lugar el tratamiento uno con 49,00, la diferencia no es significativa entre el tratamiento dos y el tratamiento tres; pero si comparamos el tratamiento uno con los tratamientos dos y tres la diferencia es significativa.

El mejor rendimiento promedio de carcasa se logró en el tratamiento tres con 71.83 %; en segundo lugar el tratamiento dos con 68.62 %; y en el tercer lugar el tratamiento uno con 65.29%

La rentabilidad en la fase engorde en los tres tratamientos fué negativa, siendo el tratamiento uno, el que menor pérdida presentó con . 4.19%; luego el tratamiento dos con 22.30 %; y finalmente el tratamiento tres con el 22.50%; entre estos dos últimos tratamientos casi es igual la pérdida, esto se debe a que en esta fase de engorde es mínimo el incremento de peso

**Con respecto al efecto que produce los dos raciones suplementarios en la fase de crecimiento y engorde se observó que la ración alfalfa más balanceado comercial, que recibieron los animales del tratamiento dos fue mejor que puede ser por el porcentaje de proteína que aportaba, por cuanto los animales alcanzaron mayor incremento de peso y mejor conversión alimenticia con relación a la ración casera.**

**Con respecto al efecto que produce los dos raciones suplementarios en la fase de crecimiento y engorde se observó que la ración alfalfa más balanceado comercial, que recibieron los animales del tratamiento dos fue mejor que puede ser por el porcentaje de proteína que aportaba, por cuanto los animales alcanzaron mayor incremento de peso y mejor conversión alimenticia con relación a la ración casera.**



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA.**

**ALIAGA, Luis. 1996. Í Crianza de cuyesÎ . Primera edición, Lima  
Perú. P 25.**

BIOALIMENTAR, Compañía Limitada. (2003). Balanceado para Cuyes y  
conejos. Tríptico. Ambato Ecuador.

**EDITORIAL MERCURIO. 1979. El Cuy: Alimento Popular. Biblioteca  
Agropecuaria. Lima Perú. BIBLIOTECA, Cuy Alimento  
Popular, p 45,46, 192**

ESQUIVEL, Jaime. 1986, Criemos Cuyes. Publicación del Departamento de Difusión Cultural de la Universidad de Cuenca. p 67.

FAO. ( 06 de octubre de 2003). Producción de Cuyes ( Cavia Porcellus), [www.fao.org/DOCREP/w65625/w6562S504.htm](http://www.fao.org/DOCREP/w65625/w6562S504.htm)

FLORES, Jorge. 1981. %Manual de alimentación animal+. Primera Edición. Editorial Decisiones Ciencia y Tecnología S. A. Tomo II pp. 211

LOZANO et al. 1999. Crianza de cuyes, Lima, Perú. Universidad. Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. p 23,27, 28.

MAYNARD, Leonardo, et al. 1989. Nutrición animal. 7 ed. México. p 640

## IX. ANEXOS.

**ANEXO 1: Análisis de varianza: incremento de peso promedio, con tres tratamientos y tres repeticiones, mediante el diseño completamente randomizado, en gramos**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	325,00	547,00	533,00
2	265,00	409,00	431,00
3	262,00	562,00	392,00
<b>TOTAL</b>	<b>852,00</b>	<b>1 518,00</b>	<b>1 356,00</b>

PROMEDIO	284,00	506,00	452,00
----------	--------	--------	--------

$$\Sigma X^2 = 1\ 650\ 342$$

Término de Corrección.

$$(\Sigma X)^2$$

$$TC = \text{-----}$$

r . t

$$(3\ 726)^2$$

$$TC = \text{-----}$$

3 (3)

$$13\ 883\ 076$$

$$TC = \text{-----}$$

9

$$TC = 1542564$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \Sigma X^2 - TC$$

$$SCT = 1\ 650\ 342 - 1\ 542\ 564$$

$$SCT = 107\ 778$$

Suma de cuadrados de tratamientos.

$$\Sigma t^2$$

$$Sct = \text{-----} - TC$$

$$r$$

$$(852)^2 + (1518)^2 + (1356)^2$$

$$Sct = \text{-----} - 1\ 542\ 564$$

3

$$48\ 68\ 964$$

$$Sct = \text{-----} - 1\ 542\ 564$$

3

$$SCT = 80\ 424$$

Suma de cuadrados de error.

$$SCe = SCT - SCt.$$

$$SCe = 107\ 778 - 80\ 424$$

$$SCe = 27\ 354$$

**Análisis de Varianza.**  
**A D E V A**

F . V	GL	SC	CM	F. c	F. t	
					( 0.05)	(0.01)
Tratamiento	2	80 424	40 212	8.8*	5.14	10.92
Error	6	27 354	4 559			
Total	8					

Existe diferencia estadística.

**PRUEBA DE DUNCAN.**

Desviación estándar de promedios.

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}} \qquad CMe$$

$$SX = \sqrt{\frac{4\ 559}{3}}$$

$$SX = \sqrt{1\ 519.67}$$

$$SX = 38.99$$

Valores de P.

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.46	3.58



	0.01	5.24	5.51
RMS	0.05	134.90	139.59
	0.01	204.30	214.83

Ordenar los Promedios

II	III	I
506	452	284

Comparar promedios.

II	Vs	III	=54 < 204.30	No significativa
II	Vs	I	=222 > 214.83	Significativa
III	Vs	I	=168 > 134.90	Significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	X	Significación
Alfalfa + Balaceado comercial	506	a
Alfalfa + Balanceado casero	452	b
Alfalfa	284	c

**ANEXO 2: Análisis de varianza: consumo de alimento promedio, con tres tratamientos y tres repeticiones, mediante el diseño completamente randomizado, en gramos.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3

1	10 857,20	9 088,40	8 927,40
2	10 996,80	8 168,60	8 379,60
3	10 399,60	8 048,20	8 250,00
<b>TOTAL</b>	<b>32253,60</b>	<b>25305,20</b>	<b>25557,00</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>10751,20</b>	<b>8435,07</b>	<b>8519,00</b>

$$\Sigma X^2 = 779\ 037\ 312.9$$

**Término de Corrección.**

$$TC = \frac{(\Sigma X)^2}{r \cdot t}$$

$$TC = \frac{(83\ 115.3)^2}{3(3)}$$

$$TC = \frac{6\ 908\ 236\ 210}{9}$$

$$TC = 767\ 581\ 801.1$$

**Suma de cuadrados total.**

$$SCT = \Sigma X^2 - TC$$

$$SCT = 779\ 037\ 312.9 - 767\ 581\ 801.1$$

$$SCT = 11\ 455\ 511.8$$

**Suma de cuadrados de tratamientos.**

$$Sct = \frac{\Sigma t^2}{r} - TC$$

$$(32253.6)^2 + (25305.20)^2 + (25557.00)^2$$

$$SCT = \text{-----} -$$

$$767\ 581\ 801.1$$

3

$$SCT = \frac{2\ 333\ 808\ 109}{3} - 767\ 581\ 801.1$$

3

$$SCT = 10\ 354\ 235.23$$

Suma de cuadrados de error.  
SCe = SCT - SCt.

$$SCe = 11\ 455\ 511.8 - 10\ 354\ 235.23$$

$$SCe = 1\ 101\ 276.57$$

Análisis de Varianza.

**A D E V A**

F . V	GL	SC	CM	F. c	F. t	
					( 0.05)	(0.01)
Tratamiento	2	10 354 235.23	5 177 117.66	28.20**	5.14	10.92
Error	6	1101276.57	183546.09			
Total	8					

Existe diferencia estadística.

**PRUEBA DE DUNCAN.**

Desviación estándar de promedios.

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{\quad}{3}} \quad \mathbf{183\ 546.09}$$

$$SX = \sqrt{61\ 182.03}$$

$$SX = 247.35$$

Valores de P.

Valores de P	2	3
AES 0.05	3.46	3.58
0.01	5.24	5.51
RMS 0.05	855.83	885.51
0.01	1 296.11	1 362.89

Ordenar los Promedios

I	III	II
10 751.20	8 519	8 435.07

Comparar promedios.

I	Vs	III	=2 232.2	> 1 296.11	Altamente significativa
I	Vs	II	=2 316.13	> 1 362.89	Altamente significativa
III	Vs	II	=83.93	< 855.83	Significativo

Presentación de los resultados

Tratamientos	X	Significación
Alfalfa	10 751.20	a
Alfalfa + Balanceado casero	8 519.00	b
Alfalfa + Balanceado comercial	8 435.07	c

**ANEXO 3: Análisis de varianza: promedio de conversión alimenticia, con tres tratamientos y tres repeticiones, mediante el diseño completamente randomizado.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	33,41	16,61	16,75
2	41,50	19,97	19,44
3	39,69	14,32	21,05
<b>TOTAL</b>	<b>114,60</b>	<b>50,91</b>	<b>57,24</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>38,20</b>	<b>16,97</b>	<b>19,08</b>

$$\Sigma X^2 = 6395.08$$

**Término de Corrección.**

$$TC = \frac{(\Sigma X)^2}{r \cdot t}$$

r . t

$$TC = \frac{(222.75)^2}{3(3)}$$

3 (3)

49 617.57

$$TC = \frac{49617.57}{9}$$

9

$$TC = 5 513.06$$

**Suma de cuadrados total.**

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 6\,395.08 - 5\,513.06$$

$$SCT = 882.02$$

Suma de cuadrados de tratamientos.

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(114.60)^2 + (50.91)^2 + (57.24)^2}{3} - 5\,513.06$$

$$SCt = \frac{19\,001.40}{3} - 5\,513.06$$

$$SCt = 820.74$$

Suma de cuadrados de error.

$$SCe = SCT - SCt.$$

$$SCe = 882.02 - 820.74$$

$$SCe = 61.28$$

Análisis de Varianza.

**A D E V A**

F . V	GL	SC	CM	F. c	F. t	
					( 0.05)	(0.01)
Tratamiento	2	820.74	410.38	40.19**	5.14	10.92
Error	6	61.28	10.21			
Total	8					

Existe diferencia estadística.

## PRUEBA DE DUNCAN.

Desviación estándar de promedios.

$$SX = \sqrt{\frac{\text{-----}}{r}} \quad \text{CMe}$$

$$SX = \sqrt{\frac{\text{-----}}{3}} \quad \text{10.21}$$

$$SX = \sqrt{3.40}$$

$$SX = 1.84$$

Valores de P.

Valores de P		2	3
AES	0.05	3.46	3.58
	0.01	5.24	5.51
RMS	0.05	6.37	6.59
	0.01	9.64	10.13

Ordenar los Promedios

I	III	II
38.20	19.08	16.97

Comparar promedios.

I	Vs	III	=19.12	> 9.64	Significativa
I	Vs	II	=21.23	> 10.13	Significativa
III	Vs	II	=2.11	< 6.37	No significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	X	Significación
Alfalfa	38.20	a
Alfalfa + Balanceado casero	19.08	b
Alfalfa + Balaceado comercial	16.97	c

**ANEXO 4: Análisis de varianza: incremento de peso promedio, con tres tratamientos y tres repeticiones, mediante el diseño completamente randomizado, en gramos.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	350,00	449,00	497,00
2	343,00	449,00	448,00
3	358,00	547,00	394,00
<b>TOTAL</b>	<b>1 051,00</b>	<b>1 445,00</b>	<b>1 339,00</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>350,33</b>	<b>481,67</b>	<b>446,33</b>

$$\Sigma X^2 = 1673673$$

**Término de Corrección.**

$$r . t \quad TC = \frac{(\Sigma X)^2}{\dots}$$

$$3 (3) \quad TC = \frac{(3 835)^2}{\dots}$$

$$14 707 225$$



9

TC = -----

$$TC = 1\,634\,136.11$$

**Suma de cuadrados total.**

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 1\,673\,673 - 1\,634\,136.11$$

$$SCT = 39\,536.89$$

**Suma de cuadrados de tratamientos.**

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(1051.00)^2 + (1445.00)^2 + (1339.00)^2}{3} - 1\,634\,136.11$$

$$SCt = \frac{4\,985\,547}{3} - 1\,634\,136.11$$

$$SCt = 27\,712.89$$

**Suma de cuadrados de error.**

$$SCe = SCT - SCt.$$

$$SCe = 39\,536.89 - 27\,712.89$$

$$SCe = 11\,824$$

Análisis de varianza.

### A D E V A

F . V	GL	SC	CM	F. c	F. t	
					( 0.05)	(0.01)
Tratamiento	2	27 712.89	13 856.44	7.03 *	5.14	10.92
Error	6	11 824	1 970.67			
Total	8					

Existe diferencia estadística

## PRUEBA DE DUNCAN.

Desviación estándar de promedios.

$$SX = \sqrt{\frac{\text{-----}}{r}}$$

**CMe**

$$SX = \sqrt{\frac{\text{-----}}{3}}$$

**1 970.67**

$$SX = \sqrt{656.89}$$

$$SX = 25.62$$

Valores de P.

Valores de P		2	3
AES	0.05	3.46	3.58
	0.01	5.24	5.51
RMS	0.05	88.64	91.71
	0.01	134.24	141.16

Ordenar los Promedios

II	III	I
481.67	446.33	350.33

Comparar promedios.

II	Vs	III	=35.34	< 134.24	No significativa
II	Vs	I	=131.34	< 141.16	No significativa

III VS I = 90

> 88.64 Significativa

**Presentación de los resultados**

Tratamientos	X	Significación
Alfalfa + Balaceado comercial	481.67	a
Alfalfa + Balanceado casero	446.33	b
Alfalfa	350.33	c

**ANEXO 5: Análisis de varianza: consumo promedio de alimento, con tres tratamientos y tres repeticiones, mediante el diseño completamente randomizado, en gramos.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3
1	17 161,20	14 848,80	15 155,20
2	17 161,20	14 483,20	14 504,80
3	17 161,20	14 713,00	14 051,20
<b>TOTAL</b>	<b>51 483,60</b>	<b>44 045,00</b>	<b>43 711,20</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>17 161,20</b>	<b>14 681,67</b>	<b>14 570,40</b>

$$\Sigma X^2 = 2\ 167\ 748\ 201$$

**Término de Corrección.**

$$TC = \frac{(\Sigma X)^2}{r \cdot t}$$

r . t

$$TC = \frac{(139\,239.8)^2}{3(3)}$$

$$TC = \frac{19\,387\,721\,904}{9}$$

$$TC = 2\,154\,191\,323$$

Suma de cuadrados total.

$$SCT = \sum X^2 - TC$$

$$SCT = 2\,167\,748\,201 - 2\,154\,191\,323$$

$$SCT = 135\,568\,878$$

Suma de cuadrados de tratamientos.

$$SCt = \frac{\sum t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(51\,483.6)^2 + (44\,045.00)^2 + (43\,711.20)^2}{3} -$$

$$2\,154\,191\,323$$

3

$$SCt = \frac{6\,501\,192\,099}{3} - 2\,154\,191\,323$$

3

$$SCT = 12\ 872\ 710.15$$

**Suma de cuadrados de error.**

$$SCe = SCT - SCt.$$

$$SCe = 13\ 556\ 878 - 12\ 872\ 710.15$$

$$SCe = \mathbf{684167.85}$$

**Análisis de Varianza.**

**A D E V A**

F . V	GL	SC	CM	F. c	F. t	
					( 0.05)	(0.01)
Tratamiento	2	12 872 710.15	6 436 355.07	56.44**	5.14	10.92
Error	6	684167.85	114 027.97			
Total	8					

**Existe diferencia estadística.**

**PRUEBA DE DUNCAN.**

**Desviación estándar de promedios.**

$$SX = \sqrt{\frac{\text{-----}}{r}}$$

**CMe**

$$SX = \sqrt{\frac{\text{-----}}{3}}$$

**114 027.97**

$$SX = \sqrt{38\ 009.32}$$

$$SX = 194.95$$

Valores de P.

Valores de P		2	3
AES	0.05	3.46	3.58
	0.01	5.24	5.51
RMS	0.05	674.52	697.92

0.01	1021.53	1074.18
------	---------	---------

Ordenar los Promedios

I	II	III
17161.20	14681.67	14570.40

Comparar promedios.

I	Vs	II	=2479.53	> 1021.53	Altamente significativa
I	Vs	III	=2590.8	> 1074.18	Altamente significativa
II	Vs	III	=11.27	< 674.52	No significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	X	Significación
Alfalfa	17 161.20	a
Alfalfa + Balaceado comercial	14 681.67	b
Alfalfa + Balanceado casero	14 570.40	c

**ANEXO 6: Análisis de varianza: promedio de conversión alimenticia, con tres tratamientos y tres repeticiones, mediante el diseño completamente randomizado.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	1	2	3

1	49,03	33,07	30,49
2	50,03	32,26	32,38
3	47,94	26,90	35,66
<b>TOTAL</b>	<b>147,00</b>	<b>92,23</b>	<b>98,53</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>49,00</b>	<b>30,74</b>	<b>32,84</b>

$$\Sigma X^2 = 13312.89$$

**Término de Corrección.**

$$r . t \quad TC = \frac{(\Sigma X)^2}{n}$$

$$3 (3) \quad TC = \frac{(337.76)^2}{9}$$

$$9 \quad TC = \frac{114\,081.81}{9}$$

$$TC = 12\,675.75$$

**Suma de cuadrados total.**

$$SCT = \Sigma X^2 - TC$$

$$SCT = 13312.89 - 12\,675.75$$

$$SCT = 637.14$$

**Suma de cuadrados de tratamientos.**

$$SCt = \frac{\Sigma t^2}{r} - TC$$

$$SCt = \frac{(147)^2 + (92.23)^2 + (98.53)^2}{3} - 12\,675.75$$

$$39\,823.53$$

$$SCT = \frac{12\,675.75}{3}$$

$$SCT = 598.77$$

Suma de cuadrados de error.

$$SCe = SCT - SCt.$$

$$SCe = 637.14 - 598.77$$

$$SCe = 38.37$$

Análisis de Varianza.

#### A D E V A

F . V	GL	SC	CM	F. c	F. t	
					( 0.05)	(0.01)
Tratamiento	2	598.77	299.39	46.85 **	5.14	10.92
Error	6	38.37	6.39			
Total	8					

Existe diferencia estadística.

## PRUEBA DE DUNCAN.

Desviación estándar de promedios.

$$SX = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

$$SX = \sqrt{\frac{6.39}{3}}$$

$$SX = \sqrt{2.13}$$

$$SX = 1.46$$



valores de F.

Valores de P		2	3
AES	0.05	3.46	3.58
	0.01	5.24	5.51
RMS	0.05	5.05	5.22
	0.01	7.65	8.04

Ordenar los Promedios

I	III	II
49	32.84	30.74

Comparar promedios.

I	Vs	III	=16.16	> 7.65	Significativa
I	Vs	II	=18.26	> 8.04	Significativa
III	Vs	II	=2.1	<5.05	No significativa

Presentación de los resultados

Tratamientos	X	Significación
Alfalfa + Balaceado comercial	506	a
Alfalfa + Balanceado casero	452	b
Alfalfa	284	c