



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTECNICA**

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA MAS  
MELAZA EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA LA  
ALIMENTACIÓN DE CUYES”**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR SEGUNDO GREGORIO QUINATOA QUIQUINTUÑA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2007**

**Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal:**

Ing. M. C. José Herminio Jiménez Anchatuña  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez  
**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Hermenegildo Díaz B.  
**ASESOR DE TESIS**

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís  
**BIOMETRISTA DE TESIS**

Riobamba, octubre del 2007

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme dado el don de vivir, la fortaleza y la oportunidad para demostrar mis aptitudes con lucha y dedicación.

A mis padres quienes me dieron la vida y con su ejemplo y dedicación, me guiaron por el camino del bien, a mis hermanos, familiares y amigos que sin ninguna condición me apoyaron de una u otra manera.

A una familia tan especial como es mi hermana Rosa y su esposo Gaspar por haberme brindado todo el apoyo necesario y la comprensión en los momentos más difíciles que tuve que afrontar y gracias a ellos, hoy es una realidad el haber terminado mi carrera profesional.

El Autor

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi agradecimiento profundo a los señores Miembros del Tribunal de mi tesis, de manera especial al Ing. M. C Julio Usca Méndez, quien con su acertada dirección profesional, contribuyeron a la culminación de esta investigación.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias y por su intermedio a la Escuela de Ingeniería Zootécnica, por haberme dado la oportunidad y haberme abierto las puertas de sus aulas para de esta manera formarme tanto teórica y profesionalmente durante los años de mis estudios, a mis maestros por haberme compartido todos sus conocimientos.

A mis compañeros con quienes compartimos alegrías y tristezas y luchamos día a día para lograr nuestro objetivo, de ser, unos buenos profesionales.

Mil gracias a todos

## CONTENIDO

	Página
Resumen	V
Abstrac	Vi
Lista de Cuadros	Vii
Lista de Anexos	Viii
<b>I. <u>INTRODUCCION</u></b>	1
<b>II. <u>REVISION DE LITERATURA</u></b>	3
<b>A. LA RETAMA</b>	3
<b>B. LA MELAZA</b>	5
1. <u>Ventajas de la utilización de la melaza</u>	6
2. <u>Recomendaciones de su uso</u>	7
3. <u>Sistema de almacenamiento</u>	7
<b>C. LOS BLOQUES NUTRICIONALES</b>	8
1. <u>Efectos de los bloques nutricionales en la alimentación animal</u>	8
2. <u>Ventajas del usos de los bloques nutricionales</u>	9
3. <u>Limitantes del uso de los bloques nutricionales</u>	9
4. <u>Factores que afectan el consumo del bloque nutricional</u>	10
5. <u>Factores que afectan la respuesta del animal</u>	11
<b>D. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LOS CUYES</b>	13
1. <u>Principales nutrientes para cuyes</u>	15
2. <u>Tipos de alimentación</u>	19
<b>E. INVESTIGACIONES CON CONCENTRADO EN CUYES</b>	23
<b>F. INVESTIGACIONES EN CUYES CON EL USO DE LA RETAMA</b>	25
<b>III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>	29
<b>A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO</b>	29
<b>B. UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	29
<b>C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	30
<b>D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	30
1. <u>Esquema del Experimento</u>	31
2. <u>Composición de las Raciones Experimentales</u>	32
<b>E. MEDICIONES EXPERIMENTALES</b>	34
1. <u>Etapas de Gestación y lactancia</u>	34

2. <u>Etapa de Crecimiento y engorde</u>	35
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	35
1. <u>Esquema del ADEVA</u>	35
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	36
1. <u>Descripción del Experimento</u>	36
a. Etapa de Gestación y Lactancia	36
b. Etapa de Crecimiento y Engorde	37
2. <u>Programa Sanitario</u>	38
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	39
A. ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	39
1. <u>Comportamiento de las madres</u>	39
2. <u>Comportamiento de las crías</u>	43
3. <u>Análisis económico</u>	49
B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	51
1. <u>Por efecto del sexo</u>	56
2. <u>Análisis económico</u>	58
V. <u>CONCLUSIONES</u>	60
A. ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	60
B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	60
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	62
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	63
VIII. <u>ANEXOS</u>	67

## LISTA DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>Página</b>
1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA RETAMA EN BASE SECA	4
2. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE RETAMA	5
3. VALORES DE SACAROSA Y AZÚCARES DE DIFERENTES TIPOS	6
4. COMPOSICIÓN DE LA MELAZA EN CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS	7
5. VALOR NUTRICIONAL DE LA MELAZA	8
6. FÓRMULA PARA ELABORAR UN BLOQUE NUTRICIONAL	12
7. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE CUYES	14
8. RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES HEMBRAS	18
9. CONSUMO DE CONCENTRADO DE CUYES HEMBRAS	18
10. EFECTOS DE VARIAS DOSIS DE RETAMA EN CUYES	26
11. INFLUENCIA DE TRES TIPOS DE TRATAMIENTOS	27
12. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA	29
13. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y DE LA LACTANCIA	31
14. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	32
15. DIETAS PARA LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	32
16. ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN EN GESTACIÓN Y LACTANCIA	33
17. DIETAS PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	33
18. ANÁLISIS CALCULADO DE LA RACIÓN EN CRECIMIENTO Y ENGORDE	34
19. ESQUEMA DEL ADEVA PARA GESTACIÓN Y LACTANCIA	35
20. ESQUEMA DEL ADEVA PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE	36
21. EFECTO DEL USO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA PARA LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	40
22. EFECTO DEL USO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA PARA LAS CRIAS EN LA ETAPA DE LACTANCIA	44
23. EVALUACIÓN ECONÓMICA EN GESTACIÓN Y LACTANCIA	50

<b>24. EFECTO DEL USO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>52</b>
<b>25. EFECTO DEL USO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA EN BASE AL FACTOR SEXO</b>	<b>57</b>
<b>26. EVALUACIÓN ECONÓMICA EN CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	<b>59</b>

**LISTA DE ANEXOS****No.**

1. Peso Inicial (Kg) de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
2. Peso Final (Kg) de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
3. Ganancia de Peso (Kg) de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
4. Consumo de Alfalfa (Kg M.S) de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
5. Consumo de Concentrado (Kg M.S) de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
6. Consumo Total de Alimento (Kg M.S) de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama

más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

7. Tamaño de la Camada al Nacimiento (No.) de las crías provenientes de las cuyas madres que fueron sometidas efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
8. Peso de la Crías al Nacimiento (Kg) provenientes de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
9. Peso de la Camada al Nacimiento (Kg) de las crías cuyas madres fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
10. Tamaño de la Camada al Destete (No.) de las crías provenientes de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
11. Peso de las Crías al Destete (Kg) provenientes de las cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.
12. Peso de la Camada al Destete (Kg) de las crías cuyas madres que fueron sometidas al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de gestación y lactancia.

13. Peso Inicial (Kg) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
14. Peso Final (Kg) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
15. Ganancia de Peso (Kg) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
16. Consumo de Alfalfa (Kg M. S) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
17. Consumo de Concentrado (Kg M. S) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
18. Consumo Total de Alimento (Kg M. S) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.

19. Conversión Alimenticia de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
20. Peso a la Canal (Kg) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.
21. Rendimiento a la Canal (%) de los cuyes de ambos sexos que fueron sometidos al efecto del uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para su alimentación durante las etapas de crecimiento y engorde.

## **I INTRODUCCIÓN**

En toda explotación pecuaria la alimentación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la producción animal. Por lo tanto es necesario recordar que un animal bien alimentado puede estar mal nutrido. Alimentar no es el hecho simplemente de administrar en este caso al cuy una cantidad de alimento con el fin de llenar su capacidad digestiva, sino administrarlo en cantidades adecuadas y con nutrientes suficientes que puedan satisfacer sus requerimientos; por esta razón la alimentación en los cuyes debe ser sobre base de una selección y combinación de productos que tengan ciertos constituyentes que suplan las necesidades diarias que requieren estos semovientes.

De ahí que se hace necesario conocer lo que aporta las materias primas, cuales son sus ingredientes y cual es su composición química para de esta manera poder formular y administrar el alimento ideal. De todo esto manifestamos que la alimentación en los cuyes es el factor que tiene una incidencia directa en el éxito de la explotación. Las escalas de alimentación están dadas por las diferentes categorías y en que la alimentación para estos animales está basada en una proporción cercana a 90 % de forraje y 10 % de concentrado. A los cuyes se le pueden administrar alimentos de todo tipo tanto del reino vegetal como animal, en estado fresco, seco, cocinado e incluso subproductos de cocina.

El conocimiento de los requerimientos nutricionales de los cuyes los mismos que depende de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza; nos permitirá poder elaborar raciones balanceados que logren satisfacer las necesidades diarias para su mantenimiento, su crecimiento y su producción, de esta manera se logrará tener mejores beneficios en favor su explotador.

Siendo el cuy un animal herbívoro por excelencia al proporcionarle pasto y forraje verde, estamos administrándole proteínas, minerales, vitaminas, agua y la fibra bruta suficiente para su digestibilidad, y al suministrarle alimento concentrado, completamos los requerimientos que el pasto verde no puede proporcionar.

La presente investigación permitirá determinar el efecto biológico de los cuyes al ser sometido a la utilización de la harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales, la misma que servirá para mejora la palatabilidad en los animales logrando una mejor digestibilidad de este producto en los semovientes y de esta manera tratamos de buscar nuevas alternativas de alimentación y así abaratar los costos de producción para la cría y explotación de los cuyes.

Por lo anotado en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

1. Evaluar el comportamiento biológico de los cuyes cuando en su alimentación se utilizaron diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales
2. Determinar el nivel más adecuado de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para cuyes, durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde.
3. Determinación de los costos de producción y por ende su rentabilidad mediante el indicador beneficio/ costo (\$).

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### ***A. LA RETAMA***

En <http://www.arbusto.com>. (2005), se indica que la retama es un arbusto sin espinas y alto. Las hojas son sencillas, lanceoladas o lineares, pequeñas y

escasas. Los tallos son verdes, flexibles y sin ramificar. Las flores, muy perfumadas, son de color amarillo, con estandarte erecto y circular, que pueden estar muy abiertas. El fruto es una legumbre que contiene unas 10 semillas.

## 1. Componentes activos

sus componentes se basan en alcaloides ([esparteína](#) y [citisína](#)). La citisina es un potente veneno. Esta planta es cinco veces más tóxica que su pariente, la también tóxica [retama de escobas \(Sarothamnus scoparius\)](#)

## 2. Aplicaciones terapéuticas

En dosis terapéuticas, tiene aplicaciones parecidas a las de la [retama de escobas](#), aunque se utiliza en dosis más diluidas, ya que es más potente que aquélla. Las semillas se utilizan en tratamientos contra la hidropesía. Bajo ningún concepto, salvo expresa prescripción médica, debe tomarse durante el embarazo

Mottet, S. (1970), reporta que la retama ([Spartium junseum](#)) se localiza en el grupo de las leguminosas, pertenece a un género de arbustos numerosos de muy variada talla y caracteres, flores amarillas o a veces blancas solitarias o reunidas en racimos o capítulos auxiliares generalmente primaverales o estivales.

Para Wright, M. (1979), indica que la retama negra ([Spartium scoparium](#)) es originaria de Europa (España), tiene uno a dos metros de altura, arbusto erecto, ramoso, con pocas hojas simples o trifoliadas, de flores amarillas, grandes en los meses de mayo y junio es un bonito arbusto.

<http://www.arbusto.com>. (2005), las retamas son utilizadas en la decoración de los jardines de tipo espontáneo, tanto marino como alpino, para laderas. La importancia en la actualidad se da por cuanto esta especie de arbusto ha sido empleada como parte de la alimentación de cuyes, como parte verde dando buenos resultados, más aún si tratamos de continuar empleando de una manera más eficiente como el caso de la harina de retama.

La composición química de la retama se indica en el cuadro 1, se puede observar el contenido nutritivo de la retama, siendo estos valores como resultado de la toma de todas las partes de la planta como es ramas, hojas, flores y semillas, dándonos como resultados que el contenido de fibra es superior al (28.21%), seguidamente se destaca la cantidad de proteína (14.03%), los mismos que son superiores a otros nutrientes.

Componentes	Contenido nutritivo
Humedad, %	3.72
Cenizas, %	4.12
Extracto etéreo, %	3.79
Proteína cruda, %	14.03
Fibra cruda, %	28.21
Humedad en T.C.O*, %	66.91
E.L.N*., %	39.85

**Cuadro 1. ANÁLISIS BROMATOLOGICO DE LA RETAMA EN BASE SECA**

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Pecuarias. 1989

Aliaga, L. (1974), manifiesta que al realizar el análisis bromatológico de la harina elaborada a base de la retama, esta reporta un contenido de proteína de 14.50 % con un contenido de nutrientes digeribles totales de 51.30 %, el contenido de grasa fue de 2.00 %, las cenizas alcanzaron el 2.30 % y un contenido sumamente alto de fibra que oscila en el 30.00 %, como lo damos a conocer y se puede apreciar en el cuadro 2.

Determinación	Base seca, (%)
Proteína cruda	14.50
N.D.T	51.30
Grasa	2.00
Fibra cruda	30.00
Cenizas	2.20

## *Cuadro 2. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE RETAMA*

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal del Programa Académico de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 1979.

### ***B. LA MELAZA***

<http://www.cipav.com>. (2001), la melaza es un líquido denso y negrozco, constituido por el residuo que permanece en las cubas después de la extracción de la mayor parte de los azúcares de remolacha o caña por cristalización y centrifugación. Es un concentrado de hidratos de carbono y los azúcares representan al orden del 80% de su contenido en materia seca.

Existen muchos tipos de melaza y la terminología suele ser confusa. Únicamente se tratará aquí de las melazas obtenidas de la caña de azúcar. La melaza residual o melaza final es el subproducto de la industria azucarera del cual se ha substraído el máximo de azúcar. Cuando se emplea la palabra melaza sin especificación, se suele referir a la melaza residual.

La melaza de caña para pienso es melaza residual diluida en agua hasta un Brix normal de 79,5. El peso específico de la melaza se indica por el valor Brix en grados. A 79,5 Brix, la melaza pesa 1,39 kg por litro. La melaza residual sin diluir se sitúa, generalmente, entre 80-90 Brix. La melaza integral, o melaza sin clarificar, se prepara mediante la inversión parcial del jugo de caña de azúcar para evitar la cristalización de la sacarosa, concentrándolo hasta 80-85 Brix.

Aliaga, I. (1978), la melaza de gran calidad, o melaza clarificada, es igual que la melaza integral, pero está hecha de jugo de caña de azúcar clarificado por encalado y filtración para eliminar las impurezas. La sacarosa del jugo de caña de azúcar se invierte, lo que produce azúcares reductores por la acción del ácido sulfúrico o de la invertasa de la levadura.

La melaza de refinería es el subproducto de la refinación del azúcar bruto para obtener azúcar blanco. Las cantidades producidas son bastante pequeñas.

En el cuadro 3, figuran los promedios, en porcentaje, de los azúcares y tipos de azúcar de las diferentes clases de melaza. Las cifras varían mucho según la fábrica.

Cuadro 3. VALORES DE SACAROSA Y AZUCARES DE DIFERENTES TIPOS DE MELAZA

Tipo de melaza	Sacarosa	Azucar totales	Azucares reductores
Jugo de caña deshidratado	90	75	25
Melaza A	68	60	40
Melaza B	57	50	50
Melaza final	47	40	60
Melaza de gran calidad	78	30	70
Azúcar bruto	99	98	1

Fuente: Aliaga. Universidad Nacional del Centro del Perú. 1978.

### 1. Ventajas de la utilización de la melaza

<http://www.cipav.com>. (2001), todos los alimentos de manera general que poseen dentro de su contenido ciertos azúcares son muy apetecidos por los animales mayores o menores, sin embargo, la melaza se trata de un producto muy apetecible y su contenido energético es apreciable en todas las especies. Su perfil de hidratos de carbono la hace fácilmente degradable en el rúmen dando lugar a una fermentación típicamente butírica. Añadidas en dosis limitadas a la dieta incrementan su palatabilidad y reducen las pérdidas por polvo y mejoran el rendimiento de la granuladora. La melaza es la fuente de carbohidratos no fibrosos más económica del mercado

### 2. Recomendaciones de su uso

Aliaga, L. (1978), se suele usar para dar apetecibilidad a los piensos y mezclas a un 2-5%, llegando en vacuno hasta 2 kg/ animal por día. Interesante su uso cuando se aplique urea en la ración.

### 3. Sistema de almacenamiento

En bidones o silos apropiados. En invierno debe ponerse calentadores. Suelen usarse unos “aspersores” para su aplicación en fábricas.

En el cuadro 4, se da a conocer la composición de la melaza de acuerdo a su contenido de aminoácidos.

Cuadro 4. COMPOSICION DE LA MELAZA EN FUNCIÓN AL CONTENIDO DE AMINOACIDOS

Aminoácidos	Proteína bruta (%)	Alimento (%)
Lisina	0.46	0.02
Metionina	0.46	0.02
Metionina + Cistina	0.92	0.04
Treonina	1.16	0.05
Triptófano	0.46	0.02
Isoleucina	0.92	0.04
Valina	1.63	0.07

Fuente: Aliaga. Universidad Nacional del Centro de Perú. 1978.

### C. LOS BLOQUES NUTRICIONALES

<http://www.cipav.com>. (2001), indica que el bloque nutricional es un suplemento alimenticio, balanceado en forma sólida que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas en forma lenta, que además de incorporar nitrógeno no proteico que está en la urea, excretas o amoniaco puede incorporar otros elementos nutricionales como carbohidratos solubles, minerales y proteína verdadera.

A continuación en el cuadro 5, nos permitimos dar a conocer el valor nutricional de la melaza en sus diferentes presentaciones esto es: tal cual como ofrecida y en base seca, siendo el detalle el siguiente.

*Cuadro 5. VALOR NUTRICIONAL DE LA MELAZA*

Nutrientes	% Tal cual	% Base seca
Humedad	26.30	0.00
Proteína bruta	4.30	5.80
Fibra bruta	0.00	0.00
Extracto Etéreo	0.10	0.14
Cenizas	10.1	13.7
Proteína degradable	4.30	5.83
Proteína soluble	4.30	5.83

**Fuente: Aliaga. Universidad Nacional del Centro de Perú. 1978.**

Los bloques nutricionales sirven como alimentación estratégica durante la época seca, resultando en un mejoramiento de la ganancia de peso vivo, o en casos extremos en una reducción de pérdida de peso. Pueden servir también para suplir elementos nutritivos fundamentales y para mejorar la eficiencia de uso del forraje aun cuando no haya escasez de alimento.

### **1. Efectos de los bloques nutricionales sobre el animal**

<http://www.preston.com>. (1990), manifiesta que el papel principal de los bloques nutricionales al suministrar nitrógeno fermentable (NNP) es mejorar el ecosistema del rumen, ya que regula el nivel de amoníaco de éste, permitiendo incrementar su población de microorganismos, lo cual permite ser más eficiente al incrementar la degradación o digestión de la fibra y lograr una menor degradación de la proteína que entra al rumen. Ambos procesos estimulan el consumo del alimento base con efecto beneficioso para el estado energético del animal. Poca información existe del efecto de los bloques nutricionales en caprinos; sin embargo, se puede generalizar que en rumiantes mejora la condición corporal en:

- Explotaciones con tendencia a producción de leche: aumenta la producción desde 15 a 40 %, aumenta el porcentaje de grasa en 0,5 %, hay una mayor reducción de consumo de alimento concentrado para la misma producción y hay menor mortalidad en las crías.
- Explotaciones con tendencia a producir carne: hay un efecto positivo para todas las especies de rumiantes y aumento de la ganancia de peso aproximadamente 150 gramos por día en bovinos.
- En bueyes: aumenta la fuerza de trabajo en 20 % al inicio y 40 % después de un mes de consumido el bloque. Estos pierden menos peso, usualmente pueden perder 12 kg en un mes sin consumo de los BM y sólo pierden 2 kg cuando consumen los bloques nutricionales.

## **2. Ventajas del uso de los bloques nutricionales**

<http://www.cipav.com>. (1987), indica que los bloques nutricionales se pueden elaborar fácilmente en la propia finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicio. La suplementación tradicional con alimento concentrado tiende a disminuir la actividad de los microorganismos del rumen, efecto que se resuelve con las nuevas estrategias de suplementación (utilización de urea, proteína sobrepasante, amonificación de residuos de cosecha y bloques)

El uso del bloque nutricional incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en novillas de reemplazo, llegando al período de preñez en más corto tiempo.

## **3. Limitantes del uso de los bloques nutricionales**

<http://www.preston.com>. (1990), dice que estos se necesitan solamente si tienen nitrógeno no proteico como la urea, excretas de aves o amoníaco. No se necesitan con paja tratada con urea, con pasturas ricas en proteína cruda, con dietas ricas en proteína soluble o con altos niveles de tortas de oleaginosas.

No pueden reemplazar la falta de forrajes, hay necesidad de que exista alguna fuente que les suministre forraje (gramíneas o leguminosas).

No bastan para altos niveles de producción, hay necesidad de proteína sobrepasante; es decir, proteína que llegue directamente al intestino de los animales y que no se quede para ser consumida por los microorganismos del rumen para formar su pared celular y sea ésta proteína de la pared celular la que consuman los animales. El fracaso o la falta de respuesta a un bloque puede deberse a una calidad irregular de éste.

#### **4. Factores que afectan el consumo del bloque nutricional**

<http://www.sansoucy.com>. (1989), manifiesta que el consumo del bloque se ve afectado principalmente por su dureza, la composición de la dieta (porcentaje de proteína cruda del forraje consumido) y el contenido de urea en animales estabulados. Bajo condiciones de pastoreo otros factores pueden estar involucrados, como el período de oferta de éstos y el número de comederos en los potreros, así como la oferta y calidad del alimento fibroso pueden ser determinantes de su consumo.

La oferta del bloque por tiempo limitado (3 horas por día) origina bajos consumos diarios, en cambio cuando se ofrece el bloque en los potreros el consumo se duplica. La consecuencia de la oferta del bloque por tiempos muy cortos no es sólo su bajo consumo, sino que no se satisface uno de sus principales objetivos, el suministro de nitrógeno degradable en pequeñas cantidades durante todo el día para cubrir los requerimientos continuos de este nutriente por los microorganismos del rumen

La calidad del material fibroso ofrecido es importante en el consumo de los bloques. La ingestión del bloque puede aumentar hasta tres veces en la estación seca, al recibir un alimento base muy deficiente en nitrógeno, donde los forrajes ofrecidos tenían más de 8 % de proteína cruda, posiblemente los requerimientos de nitrógeno degradable se satisfacían. La oferta del material fibroso también influye en el consumo de bloques. A menor oferta, mayor consumo del bloques.

Después del período de adaptación los animales deberían ajustar su consumo alrededor de 600 a 700 g/día en bovinos y 100 g/día en ovinos; aun cuando los

consumos puedan ser mayores, dependiendo de la raza y etapa de producción, entre otros.

## **5. Factores que afectan la respuesta del animal al bloque nutricional**

<http://www.arbusto.com>. (2005), el manejo de los pastos y los animales son determinantes también en las respuestas, puesto que el efecto de este tipo de suplemento es variable y depende fundamentalmente de la calidad y disponibilidad de la dieta base

Entre los factores que afectan la calidad de los bloques nutricionales están el Brix (concentración en azúcares), el tipo y calidad del ligante (cemento, cal), el porcentaje de urea, tipo de relleno y la presión de la pasta.

El principal efecto del bloque es un incremento en el consumo de forraje asociado a concentraciones muy bajas de N amoniacal en el líquido ruminal. Las condiciones requeridas para esperar respuestas productivas apreciables a estos suplementos eran (<http://www.preston.com>. 1990)

- Un nivel bajo de nitrógeno en el recurso fibroso.
- Una oferta escasa de forraje que permitiese incrementos en su consumo.

## **6. Componentes de un bloque nutricional**

Melaza como fuente energética de carbohidratos muy solubles. Su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales. Urea junto con la melaza como suministro de nitrógeno, para la formación de las proteínas y estimulante de la actividad microbiana para la digestión de los alimentos. Para evitar el riesgo de la intoxicación por parte del animal, por un alto consumo de urea se puede utilizar ésta como ingrediente de los bloques, combinándola con melaza, ingredientes fibrosos, harinas y minerales, principalmente para proporcionar amoniaco a los microorganismos ruminales y en forma continua por estar dosificado su consumo (Sansoucy, 1986).

Minerales, mediante la sal común que aporta sodio y cloro y de sales de Ca, P, Mg, como el venefostracal, en casos necesarios por deficiencia de estos elementos en suelos y pastos.

Fibra de subproductos harinosos de maíz, sorgo, cáscara de maní y otros. Fibras proteicas como follaje de mata ratón, leucaena y cuji, entre otros. Fibra energética como bagacillo de caña y ripio de sisal. Uno de los ejemplos de la formulación para elaborar un bloque nutricional se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. FORMULA PARA ELABORAR UN BLOQUE NUTRICIONAL

Nutrientes utilizados	Valores (%)
Melaza	30 – 60
Urea	5 – 15
Minerales	5 - 10
Sal	0 – 5
Fibra energética predominante	15 – 30
Fibra proteica predominante	15 – 30
Elemento ligante (cemento, cal) o combinados (5% cemento, 5% cal)	10 - 15

Fuente: Sansoucy, 1986.

## **7. Proceso de elaboración de un bloque nutricional**

<http://www.preston.com>. (1990), al mezclar la urea, sales minerales con la melaza y aparte los otros ingredientes sólidos con un pala para que la mezcla resulte homogénea. No agregar más de 15 % de agua. Luego, unir estas dos mezclas en el molde, poniendo previamente un plástico o papel para que facilite el retiro del bloque del molde y compactar con un mazo de pilón con golpes uniformes, rellenando y apisonando al menos tres capas de la mezcla dentro del molde.

El aglomerante se añade de último a la mezcla de melaza antes de unir todos los ingredientes. Finalmente, se deja secar el bloque, por lo menos durante una semana para poder ser utilizado por los animales.

## **8. Factores que afectan la calidad del bloque nutricional**

<http://www.sansoucy.com>. (1986), manifiesta, entre los factores que afectan la calidad del bloque están: la calidad de los componentes, el porcentaje de humedad en la preparación de la mezcla, la proporción de componentes y de aglomerantes, las características físicas de los componentes, el tipo de aglomerante usado, el mezclado y la compactación.

## **9. Calidad de los componentes del bloque nutricional**

En base a su valor nutritivo, evitándose la contaminación con ácaros, insectos, roedores, esporas y hongos; lo cual afecta su calidad y resistencia.

## **10. Porcentaje de humedad en la mezcla del bloque nutricional**

El contenido de material grueso en una mezcla de material es importante, ya que aumenta la densidad, disminuye la humedad requerida para la preparación de la mezcla y facilita la compactación. No es recomendable añadir más de 15 % de humedad al bloque, pues se afecta su solidificación (<http://www.sansoucy.com>. 1986).

## **D. NECESIDADES NUTRITIVAS DE CUYES**

Chauca, L. (1975), indica que la nutrición animal juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos. 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. Por lo tanto para estos semovientes en crecimiento está recomendado por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC, 1978), para

animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne.

Caicedo, A. (1992), manifiesta que mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción.

Se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, etc. Por tanto en el cuadro 7, se da a conocer uno de los estudios realizados sobre los requerimientos de los cuyes según sus etapas fisiológicas.

Cuadro 7. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE CUYES

Nutrientes	Unidad	Gestación	Lactancia	Crecimien.
Proteínas	(%)	18	18 -22	13 -17
ED'	(kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 - 17	8 - 17	8 - 17
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C.	(mg)	200	200	200

Fuente: Caicedo. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia 1992.

## 1. Principales nutrientes para los cuyes

### a. Las proteínas

Chauca, L. (1975), manifiesta que las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento.

### b. La Fibra

Caicedo, A. (1992), manifiesta que los porcentajes de fibra en los concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18 por ciento. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo.

El aporte de fibra 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 por ciento.

### c. Energía

Chauca, L. (1975), indica que 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.

Existe una aparente relación inversa entre contenido energético de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad de variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes.

#### **d. Grasa**

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

#### **e. El agua**

Caicedo, A. (1992), manifiesta que indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en

los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

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

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje suculento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo. (Chauca, L. 1975).

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. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua. En climas templados, en los meses de verano, el consumo de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml. esto con suministro de forraje verde (chala de maíz: 100 g/animal/día).

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

Chauca, L. (1992), manifiesta que la utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 por ciento, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g. Se mejora así mismo la eficiencia

reproductiva. Con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento ( $P < 0,05$ ) y destete ( $P < 0,01$ ), mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), y un menor decremento de peso al destete. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua ad libitum. Estos resultados fueron registrados en otoño, en los meses de primavera-verano cuando las temperaturas ambientales son más altas, la respuesta al suministro de agua es más evidente. La utilización de agua de bebida en la alimentación de cuyes en recría, no ha mostrado diferencias que favorezcan su uso en cuanto a crecimiento, pero si mejoran su conversión alimenticia. Los cuyes que recibían agua ad libitum alcanzaban una conversión alimenticia de 6,80 mientras que los que no recibían alcanzaban una de 7,29. Los resultados de esta investigación se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 8. RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES HEMBRAS

Parámetros	Alimentación ad libitum	
	sin agua	con agua
<b>Tamaño de Camada</b>		
Nacimiento	2,73	2,78
Destete	2,42	2,53
Mortalidad al destete (%)	12,22	9,00
<b>Peso de las crías (g)</b>		
Nacimiento	118,03	135,84
Destete	176,97	213,70
<b>Peso total de camada (g)</b>		
Nacimiento	321,90	377,33
Destete	423,66	540,19
<b>Peso de las madres (g)</b>		
Parto	1 032,5 ± 162,4	1 157,6 ± 154,4
Destete	934,0 ± 203,1	1 123,8 ± 172,0
Fertilidad (%)	82,5	90,0

**Fuente: Chauca, Universidad Nacional del Centro de Perú. 1992.**

La forma de suministro es en bebederos aporcelanados con capacidad de 250 ml. aunque se facilita la distribución si se les proporciona en bebederos automáticos instalados en red. Mientras que en el cuadro 9, se da a conocer el costo de alimentar a las cuyas hembras tanto con agua como sin agua.

**Cuadro 9. CONSUMOS DE CONCENTRADO DE CUYES HEMBRAS ALIMENTADAS CON O SIN SUMINISTRO DE AGUA DE BEBIDA**

Tratamiento	<i>Consumo de alimento</i>		Costo por hembra (Dólares EE.UU.)
	Total <sup>1</sup> (kg)	Por hembra (g/día)	
Con agua	3,30	49,26	0,80
Sin agua	2,15	32,14	0,53

Fuente: Chauca, Universidad Nacional del Centro de Perú. 1992.

## **2. Tipos de alimentación**

### **a. Alimentación Con forraje**

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

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. Cuando a los cuyes se

les suministra una leguminosa (alfalfa) su consumo de MS en 63 días es de 1,636 kg. valor menor al registrado con consumos de chala de maíz o pasto elefante. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes en la costa del Perú son la alfalfa (Medicago sativa), la chala de maíz (Zea mays), el pasto elefante (Pennisetum purpureum), la hoja de camote (Hypomea batata), la hoja y tronco de plátano, malezas como la abadilla, el gramalote, la grama china (Sorghum halepense), y existen otras malezas. En la región andina se utiliza alfalfa, rey grass, trébol y retama como maleza. En regiones tropicales existen muchos recursos forrajeros y se ha evaluado el uso de kudzú, maicillo, gramalote, amasisa (Amasisa eritrina sp.), pasto estrella (Cynodon plectostachyus) y brachiaria (Brachiaria decumbes).

Paredes, A. (1992), 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 1039 g, siendo sus incrementos totales 631 g. Estas cantidades suministradas de forraje son bajas al compararlas con las registradas en los trabajos realizados en Colombia donde se señalan suministros de 500 g de forraje fresco, siendo los más comunes el rye grass, tetraploides (Solium sp), kikuyo (Pennisetum clandestinum), saboya, brasilero imperial, puntazo, elefante, micay y guinea. Estos forrajes han sido utilizados en crecimiento y engorde de cuyes (Caicedo, A. 1992). La frecuencia en el suministro de forraje induce a un mayor consumo y por ende a una mayor ingesta de nutrientes.

## **b. Alimentación mixta**

Zaldívar, M. (1968), 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

critica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3,09 y 6,00. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546,6 g cuando reciben una alimentación mixta, mientras que los que recibían únicamente forraje alcanzaban incrementos de 274,4 g.

<http://www.preston.com>. (1990), al evaluar el uso de afrecho con aportes de forraje restringido en raciones de acabado (iniciado entre la 8a y la 12a semana de edad), se logró incrementos diarios de 7,59 g cuando recibían 30 g de afrecho y 170 g de alfalfa, incremento superior al registrado cuando recibían como único alimento la alfalfa (6,42 g/animal/día).

Saravia, M. (1994), al evaluar el crecimiento de cuyes entre la 2a y la 7a semana de edad, se lograron pesos finales de 778 g, equivalente a 15,2 g, alimentando a los cuyes con una ración con 20 por ciento de proteína y 3,45 kcal de ED/kg más pasto elefante en cantidades diarias del 20 % de su peso vivo.

### **c. Alimentación con Germinados**

Saravia, M. (1994), manifiesta que la disponibilidad o fácil acceso a granos de avena, cebada, trigo y maíz permite tener la alternativa de uso de germinados. Estudiando el suministro de granos germinados, cebada y frijól chino con 5 días de germinación en cuyes en crecimiento, se determina que los pesos a la 6a semana de edad en los que recibían chala de maíz alcanzaban 750 g. Los cuyes que recibían germinados alcanzan pesos inferiores, sobre la 7a semana tuvieron decrementos de peso y mortalidades sobre la 8a semana. Aparentemente por

recibir aportes insuficientes de germinado (30 g) que conllevan a deficiencias de vitamina C.

Silva, J. (1994), Evaluando el crecimiento de cuyes entre la 2da y la 12ava semana de edad, se encontró incrementos diarios de 6,8 y 8,8 con maíz y cebada germinada, respectivamente. El incremento logrado (9,8 g) con una alimentación convencional (concentrado con 17 por ciento de proteína más chala de maíz) fue superior al compararlo con la alimentación con germinados. Las conversiones alimenticias en MS son de 5,1 y 4,0 para el caso de maíz y cebada germinada, respectivamente

#### **d. Alimentación con forraje restringido**

<http://www.preston.com>. (1990), otra alternativa que se viene evaluando con buenos resultados es la alimentación de cuyes en recría con suministro de forraje restringido. Un racionamiento técnicamente concebido exige su empleo de manera más eficiente que permita aumentar sus rendimientos. Se vienen evaluando con buenos resultados los suministros de forraje restringido equivalentes al 1,0-1,5 y 2,0 por ciento de su peso con MS proveniente del forraje. Esta alternativa es viable si el productor de cuyes esta dispuesto a invertir en alimento balanceado. Para el caso de crianzas familiar-comercial y comercial su adopción es fácil. Para las crianzas familiares la alternativa es el suplemento con granos, en la sierra norte del país utilizan avena o cebada remojada.

Una forma de restricción del forraje se realiza proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días a interdiario; esto estimula el consumo de la ración balanceada que, al contrario, se proporciona ad libitum. El menor suministro de forraje no afecta mayormente debido al pasaje lento a través del tracto digestivo, e inclusive después de 24 horas de ayuno ano se encuentra abundante contenido en estómago y ciego. El uso de raciones con niveles altos de fibra puede ser la alternativa.

Suministrando forraje diariamente o dejando pasar un día se consiguen pesos mayores, aunque sin significancia estadística cuando se lo suministra diariamente

y en volúmenes altos del 20 por ciento del peso vivo. Estos resultados determinan suministros de forraje promedio equivalentes al 20, 10 y 5 por ciento del forraje diario.

#### **e. Alimentación a base de concentrados**

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, (<http://www.preston.com>. 1990),

Mancero, I. (1984), al evaluar diferentes niveles de melaza en alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde, encontró que el nivel 21% de melaza registra la mejor ganancia de peso con un valor de 0.517 Kg. Los mejores pesos antes y post-parto fueron de 1.688 y 1.254 Kg. Respectivamente y el mayor peso al destete con 1.206 Kg. Le favoreció al tratamiento testigo 0% de melaza. En el comportamiento de las crías las mejores respuestas presentaron las hembras que también recibieron un nivel del 21% de melaza en su dieta, el mayor numero de crías al parto (3.33), mejores pesos de la camada al nacimiento (0.384 Kg), sus crías obtuvieron un peso promedio de 0.119 Kg. Igual tendencia se observo con el peso de la camada al destete (0.717 Kg.) y con un peso promedio de las crías al destete de 0.270 Kg.

En la etapa de crecimiento y de engorde también se pudo observar la supremacía en el nivel 21 % de melaza, con los que se alcanzo pesos a la canal de 0.524 Kg. Y un rendimiento a la canal de 68 % con relación al factor sexo las mejores respuestas en pesos y rendimiento a la canal lo reporto los cuyes machos.

### *E. INVESTIGACIONES DE CUYES CON CONCENTRADOS*

Rumancela, M. (1999), en su estudio sobre el uso de la pollinaza en la alimentación de cuyes durante la etapas de crecimiento y engorde, obtuvo los siguientes resultados .en lo referente al peso final no hubo diferencias significativas entre sus tratamientos, la mejor respuesta numérica fue para el nivel 20 % de pollinaza con 1.000Kg y su menor peso lo registro el nivel 5 % de gallinaza con 0.870 Kg. La ganancia de peso se experimento diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio y su mejor respuesta fue para el nivel 20 % de pollinaza con 0.760 Kg. Y la menor ganancia lo determinó el nivel 0 % de pollinaza con 0.621 Kg.

El consumo total de alimento también determina diferencias estadísticas y el consumo mas alto lo registra el nivel 25 % de pollinaza con 7.068 Kg. M.S. y el menor consumo fue para el nivel 5 % de pollinaza con 5.183 Kg. M.S. mientras tanto que la mayor eficacia alimenticia lo registro el nivel 0 % de pollinaza con 8.556 y la peor eficacia alimenticia lo registró el nivel 25 % de pollinaza con 11.240, el peso a la canal no experimento diferencias entre los tratamientos estudiados y a su vez el rendimiento a la canal si experimento diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, registrándose el mejor rendimiento en el nivel 20 % de pollinaza con 75.563 % y el rendimiento mas bajo lo determino el nivel 0 % de pollinaza con 70.255 %, en lo referente al factor sexo los machos tuvieron mejores rendimientos que las hembras en la mayoría de las variables estudiadas.

Rumancela, M. (1999), manifiesta que en la etapas de gestación en las variables, peso final, peso antes del parto, peso post-parto, ganancia de peso y peso de las madres al destete, no se registra diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, no así en el consumo de alimento si hay variación alguna entre los niveles estudiados y el consumo mas alto lo registro el nivel 25 % de pollinaza con

14.077 Kg. M.S. y el menor consumo de alimento lo determinó el nivel 5% de pollinaza con 10.387 Kg. M.S. en lo que tiene que ver con el comportamiento de sus crías el tamaño de la camada al nacimiento, el peso de las crías al nacimiento y el tamaño de la camada al destete no registra diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio y a su vez en el peso de las crías al destete si hay diferencias significativas entre los tratamientos obteniéndose el mayor peso de las crías en el nivel 10 % de pollinaza con 0.33 Kg. Y su menor peso en el nivel 0 % de pollinaza con 0.293 Kg.

Chango, M. (2001), Al evaluar diferentes niveles de coturnaza en la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde no registro diferencias significativas entre los tratamientos estudiados para las variables. Peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y costo por kilogramo de ganancia de peso, sin embargo para el peso a la canal y el rendimiento a la canal si existe diferencia estadísticas entre los tratamientos, dando como el mejor resultado el nivel 5 % de coturnaza . Mientras tanto en la etapa de gestación y de lactancia no se registra diferencias algunas para ninguno de los tratamientos y variables, lo que nos da como conclusión general que la coturnaza no tiene efectos negativos en el comportamiento biológico de los cuyes.

Silva, J. (1994), al realizar la investigación utilizando la harina de banano en la alimentación de cuyes tuvo como respuesta los siguientes resultados. El peso final no determino diferencia estadística significativa entre los niveles de harina, sin embargo la mejor respuesta numéricamente fue para el nivel 20% de harina de banano con 0.986 Kg. Mientras que menor peso encontrado fue en el nivel 0% de harina de banano con 0.885 Kg. El peso post-parto tampoco experimento diferencias estadísticas entre los niveles de harina de banano, numéricamente la mejor respuesta fue en el nivel 5% de harina de banano con 1.008 Kg. Y el menor valor fue para el nivel 0% de harina de banano con 0.970 Kg. Lo que nos conlleva a manifestar que la utilización de esta materia prima no causa ningún efecto negativo en la alimentación de los cuyes.

La ganancia de peso registra diferencias altamente significativas entre los niveles estudiados y las mejores respuestas le favorecieron a los niveles 20, 15, y 10% de harina de banano con 0.281,0.202,0.166 y 0.157 Kg. Respectivamente entre los cuales no hay variaciones alguna pero si con el nivel 0% de harina de banano con 0.128 lo que nos demuestra que la harina de banano por ser un materia prima muy nutritiva, es de fácil asimilación por parte de esta especie. El consumo total de alimento tampoco determina diferencias estadísticas entre los niveles estudiados, sin embargo numéricamente el mayor consumo es el nivel 0% de harina de banano con 6.861 Kg. de M. S. y el menor consumo le correspondió al nivel 15% de harina de banano con 6.793 Kg. M. S. esto nos permite determinar que una dieta mixta que se ajusta los requerimientos nutricionales y en función de habilidad genética nos dará como respuesta unos buenos parámetros reproductivos y productivos.

## F. INVESTIGACIONES EN CUYES CON EL USO DE LA RETAMA

Aliaga, L. (1974), determinaron el efecto de varias dosis de retama molida en el suplemento alimenticio de cuyes destetados, suministrándose además 33g de alfalfa verde y agua de bebida a voluntad. El concentrado suministrado proporcionó un promedio de 19.40 % de proteínas.

Los cuyes alimentados con un nivel de 20% de retama seca en el concentrado

Niveles de Retama seca en el Concentrado	Incremento total de Peso (g)	Incremento diario (g)	Consumo Concentrado diario (g)	Conversión Alimenticia
0				

obtuvieron el mayor incremento de peso, conversión alimenticia y mayores utilidades económicas. En el cuadro 10 se indican los resultados respectivos.

Cuadro 10. EFECTOS DE VARIAS DOSIS DE RETAMA MOLIDA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DESTETADOS

0	376.40	4.18	26.80	7.12
10	382.90	4.25	27.50	7.13
20	481.40	5.35	33.88	6.73
30	446.40	4.96	33.20	7.08
35	448.10	4.98	32.70	7.17
40	409.70	4.55	31.90	7.53

Fuente: Aliaga. Universidad Nacional del Centro del Perú. 1974.

Cayancela, A. (1991), señala que en un estudio sobre el comportamiento de la

Trat am.	Se xo	Pes os Inici al (g)	Peso final (g)	Incremen tos Total (g)	Incrementos día (g)	Consumo concentrad o/animal	Conversión Alimenticia
-------------	----------	---------------------------------	-------------------	------------------------------	------------------------	-----------------------------------	---------------------------

harina de retama, harina de sangre, maíz amarillo y concentrado comercial en la alimentación de cuyes se encuentra igualdad en la respuesta animal en los tres tratamientos: tratamiento uno: (21.02 % de PT, 12.75 % de fibra y 68.4% N.D.T.); tratamiento dos: (23.17 % PT, 14.99 % de fibra y 79.40 % N.D.T.) y el tratamiento tres: concentrado comercial (15 % PT, 6 % de fibra y 63.30 % de N.D.T.). Estos resultados se ilustran en el cuadro 11.

T1	H	321	698.5	377.6	4.19	19.53	4.66
	M	313	603.0	290.0	3.22	18.11	5.64
T2	H	324	638.0	314.0	3.48	17.60	5.05
	M	315	642.5	328.5	3.63	17.55	4.83
T3	H	323	654.0	351.0	3.56	20.87	5.86
	M	311	644.0	333.0	3.70	20.88	5.84

Cuadro 11. INFLUENCIA DE TRES TIPOS DE TRATAMIENTOS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN CRECIMIENTO Y ENGORDE

Fuente: Cayancela. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador, 1991.

El suministro de concentrado fue a voluntad y el forraje (alfalfa) racionado en 50 g por animal por El suministro de concentrado fue a voluntad y el forraje (alfalfa) racionado en 50g por animal por día en los tres tratamientos, se trabajó con animales destetados a los 14 días de edad con una duración de 90 días.

Aliaga, L. (1978), manifiesta que los cuyes como herbívoros que son pueden digerir constituyentes fibrosos tales como la celulosa y hemicelulosa de los forrajes, pero no tan eficientes como los rumiantes, debido a que la digestión ocurre en el proceso digestivo (ciego). El movimiento de la ingesta es más rápido cuando se compara con el rumiante.

Cayancela, A. (1991), al estudiar el efecto de varios niveles de harina de retama en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde manifiesta que no existe efectos negativos cuando a los cuyes se les suministra esta alimentación durante sus etapas fisiológicas y sus resultados son: el mejor peso final lo registra el nivel 5% de harina de retama con 1.035 Kg, y el peso final más bajo lo determino el nivel 20% de harina de retama con 0.816 Kg. La ganancia de peso guarda una igual tendencia que la variable interior, es decir, el mejor valor se experimento en el nivel 5% de harina de retama con 0.851 Kg. Y el valor mas bajo lo registro el nivel 20% con 0.664 Kg. En lo relacionado al consumo total de alimento no se determino diferencia entre los niveles estudiados. Sin embargo un mayor consumo lo registro el nivel 5% de harina de retama con 3.221 Kg. de M.S; la conversión alimenticia tampoco experimenta diferencias estadísticas entre sus tratamientos en estudio, sin embargo la conversión alimenticia mas eficiente le correspondió al nivel 5% de harina de retama con 3.79 y la peor eficiencia le

correspondió al nivel 20% de harina de retama con 4.69 Kg. El peso y el rendimiento a la canal también le favoreció al nivel 5% de harina de retama donde se observaron los valores mas altos con 0.6224 Kg. Y 60.12% respectivamente, sin embargo debemos mencionar que la variable rendimiento a la canal no se determino diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados.

Proaño, J. (1993), estudió el efecto de la retama verde en sustitución de la alfalfa en la alimentación de cuyes mejorados, concluyendo y recomendando lo siguiente. Los niveles de retama verde no afectaron el comportamiento biológico de las madres y crías, según se desprende del estudio de las variables que no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P > .05$ ). En lo que tiene que ver al peso post-parto y post-destete no hubo diferencias estadísticas.

La alimentación con retama verde para cuyes en crecimiento-engorde no presentaron efectos negativos en el comportamiento biológico del cuy. Los mejores resultados encontrados de esta investigación en cuanto a ganancias de peso fueron con niveles de 20 y 30% de retama verde, recomendando el estudio con niveles mayores a los estudiados.

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

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación se desarrolló en la Comunidad de Angahuana Bajo, Parroquia Santa Rosa, Cantón Ambato, en la Provincia del Tungurahua que se encuentra ubicado a 8 Km, en la vía Ambato, Guaranda.

El presente trabajo tubo una duración de 190 días distribuidos de la siguiente manera: empadre 32 días, gestación 68 días, lactancia 15 días y crecimiento engorde 75 días, las condiciones meteorológicas de la zona se presentan en el cuadro 12.

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Temperatura, °C	14.30
Precipitación, m.m	520.40
Humedad relativa, %	67.48
Heliofanía, horas/luz	158.70

*Cuadro 12. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA*

*Fuente: Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Ambato, 2006.*

## **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

La presente investigación se inicio con la etapa de gestación y lactancia, para lo cual se utilizaron 40 cuyas hembras de la línea mejorada de ocho meses de edad, con un peso promedio de 1.263 Kg y 4 reproductores machos de un año de edad y con un peso promedio de 1.400 Kg.

Mientras tanto, para la etapa de crecimiento y engorde se utilizaron 80 cuyes destetados de 15 días de edad, de las cuales 40 fueron machos y 40 hembras con un peso promedio de 0.348 Kg. Para el desarrollo de esta etapa los animales fueron provenientes de los partos anteriores.

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

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instalaciones, tales como:

- 4 Pozas de 2.0 x 1.0 x 0.40 m. para la etapa de empadre
- 40 Pozas de 0.50 x 0.40 x 0.40 m. para la etapa gestación y lactancia
- 40 Pozas de 0.50 x 0.40 x 0.40 m. para la etapa de crecimiento y engorde
- 40 Comederos de barro cocido
- 40 Bebederos de barro cocido

- 1 Balanza de 3 Kg, de capacidad y 5 gramos de precisión.
- Un balde con capacidad de 20 litros
- Una bomba de mochila
- Alimento concentrado (bloques nutricionales)
- Forraje verde
- Equipos para limpieza y desinfección
- Equipos sanitarios y veterinarios
- Equipos para faenamiento
- Registro de animales
- Lápiz y esferográficos
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográficas
- Computadora

#### **D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

En las etapas de gestación y lactancia se estudió el efecto de la utilización de tres tratamiento formados a base de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutriciones (10, 20, 30 %), para ser comparados con un tratamiento testigo, sin el uso de harina de retama. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar ( D.C.A ), con 10 repeticiones para cada tratamiento y un tamaño de la unidad experimental de un animal, es decir 10 animales por cada uno de los tratamientos.

Mientras tanto, para las etapas de crecimiento y engorde se trabajó con los tratamientos antes mencionados. Se aplico un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), en arreglo combinatorio de dos factores, correspondiéndole el **Factor A** para los niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales y el **Factor B** al sexo; con un tamaño de unidad experimental de dos animales y cinco repeticiones, es decir, 10 animales por sexo y 20 animales para cada uno de los tratamientos.

##### **1. Esquema del Experimento**

El esquema del experimento para la etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde, se reporta en los cuadros 13 y 14.

Cuadro 13. ESQUEMA EXPERIMENTAL PARA GESTACIÓN Y LACTANCIA

Tratamiento	Codigo	Repeticiones	T. u. e	Total
R0	T0	10	1	10
R10	T10	10	1	10
R20	T20	10	1	10
R30	T30	10	1	10
TOTAL DE UNIDADES EXPERIMENTALES				<b>40</b>

T .U. E: Tamaño de la Unidad Experimental.

## 2. Raciones Experimentales

Las raciones experimentales que fueron utilizadas para el desarrollo de la presente investigación se encuentran en los cuadros 15 y 16.

Cuadro 14. ESQUEMA EXPERIMENTAL PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE

Tratamiento	Sexos.	Codigo	Repetic	T .u. e	Total.
R0	H	T0H	5	2	10
	M	T0M	5	2	10
R10	H	T10H	5	2	10
	M	T10M	5	2	10
R20	H	T20H	5	2	10
	M	T20M	5	2	10
R30	H	T30H	5	2	10
	M	T30M	5	2	10
TOTAL DE UNIDADES EXPERIMENTALES					80

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

Cuadro 15. DIETAS ALIMENTICIAS PARA GESTACIÓN Y LACTANCIA

Ingredientes (%)	0	10	20	30
Maíz	36	35	34	32
Polvillo de Arroz	23	20	18	15
Afrechillo trigo	27	24	20	16
Hna. de Retama	0	10	20	30
Hna. de pescado	4.7	3.5	2.5	2
Soya	6.4	5.1	3.6	3
Hna. de Huesos	2	1.5	1	1.1
Sal	0.3	0.3	0.3	0.3
Metionina	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>Ingredientes (%)</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
<b>Maíz</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
<b>Polvillo de Arroz</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

Cuadro 16. ANALISIS CALCULADO DE LAS RACIONES

EXPERIMENTALES PARA GESTTACION - LACTANCIA

<i>Nutrientes</i>	0	10	20	30	Requerimientos
Proteína, %	15.03	15.02	15.00	15.04	15
Energía, Kcal/Kg.	2623	2639	2645	2624	2600
Fibra, %	4.3	6	9	10.6	2 - 18
Calcio, %	1.04	1.13	1.23	1.25	1 – 1.2
Fósforo, %	0.66	0.17	0.76	0.74	0.6

Fuente: Caicedo. Universidad de Nariño, Pasto Colombia. 1992.

Cuadro 17. DIETAS ALIMENTICIAS PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE

Afrecho de Trigo	20	18	15	12
Harina de Retama	0	10	20	30
Harina de Pescado	6	5	5	4
Soya	20	18	17	15
Harina de Huesos	5	3.5	3	2.5
Sal	0.4	0.3	0.3	0.3
Metionina	0.1	0.1	0.1	0.1
Cemento	0.5	0.5	0.5	0.5
Melaza	0	2.6	2.1	2.6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Cuadro 18. ANALISIS CALCULADO DE LAS RACIONES  
EXPERIMENTALES PARA CRECIMIENTO - ENGORDE

Nutrientes	0	10	20	30	Requerimientos
Proteína, %	17.50	17.2	17.00	16.98	13 -17
Energía, Kcal/Kg	2630	2624	2614	2605	2800
Fibra, %	15.01	16.81	18.56	19.02	10
Calcio, %	0.84	0.94	0.92	0.93	0.8 - 1.0
Fósforo, %	0.49	0.48	0.48	0.47	0.4 - 0.7

Fuente: Caicedo. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 1992.

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros que fueron evaluados en la presentación investigación para cada una de las etapas fisiológicas, son:

**a. Etapa de Gestación y Lactancia**

- Peso Inicial, Kg
- Peso Final, Kg
- Ganancia de Peso, Kg
- Consumo de Alfalfa, Kg. M. S
- Consumo de Balanceado, Kg. M. S
- Consumo Total de Alimento, Kg. M. S
- Tamaño de Camada al Nacimiento, No
- Peso de las Crías al Nacimiento, Kg
- Peso de la Camada al Nacimiento, Kg
- Tamaño de Camada al Destete, No
- Peso de las Crías al Destete, Kg
- Peso de la Camada al Destete, Kg
- Beneficio/ Costo, USD

**b. Etapa de Crecimiento y Engorde**

- Peso Inicial, Kg
- Peso Final, Kg
- Ganancia de Peso, Kg
- Consumo de Alfalfa, Kg. M. S
- Consumo de Balanceado, Kg. M. S
- Consumo Total de Alimento, Kg. M. S
- Conversión Alimenticia
- Peso a la Canal, Kg
- Rendimiento de la Canal , %
- Beneficio / Costo, USD

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de varianza.
- Separación de medias según la prueba de Dúncan a los niveles de significancia de  $P < 0.05$  y  $P < 0.01$ .

### 1. Esquema del ADEVA

El Esquema del Análisis de Varianza que fue utilizado para el desarrollo de la presente investigación y para cada una de las etapas fisiológicas, se detalla en los cuadros 19 y 20.

Cuadro 19. ESQUEMA DEL ADEVA PARA GESTACIÓN Y LACTANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	3
Error experimental	36

*Cuadro 20. ESQUEMA DEL ADEVA PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE*

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	39
Factor A	3
Factor B	1
Interacción (A x B)	3
Error experimental	32

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del Experimento

Previo al inicio de la presente investigación se realizó la elaboración de los bloques nutricionales que constituyeron el alimento de los semovientes, en base a las raciones previamente establecidas. La compra de las materias primas que fueron utilizadas en la elaboración del balanceado se las adquirió en la ciudad de Ambato.

#### **a. Etapa de Gestación y Lactancia**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 cuyes hembras de la línea mejorada de ocho meses de edad, con un peso promedio de 1.263 Kg, estos animales fueron identificados mediante la utilización de aretes metálicos en la oreja izquierda para el caso de las hembras y en la derecha a los machos, luego pasaron a un período de adaptación de 15 días donde se suministró en pequeñas proporciones el alimento que formó parte de esta investigación.

Posterior a ello, los animales se procedieron a ubicar en pozas de 2.0 x 1.0 x 0.40 m. para cumplir con el periodo de empadre que fue de 32 días, en una relación de 10 hembras con un macho; transcurrida esta etapa los animales se ubicaron en pozas 0.50 x 0.40 x 0.40 m de en una densidad de una hembra por poza permaneciendo en este sitio hasta que sus crías cumplan 15 días de edad, fecha en la cual terminó la parte experimental en las etapas de gestación y lactancia.

En lo que respecta al suministro alimenticio este fue acuerdo a los tratamientos previamente establecidos y en base a los requerimientos de los semovientes de acuerdo a la etapa fisiológica, mientras tanto la toma de variables se realizó cuando los animales se encontraron en ayunas y de acuerdo al cronograma de actividades.

#### **b. Etapa de Crecimiento y Engorde**

Para la etapa de crecimiento y engorde se utilizaron 80 cuyes destetados, provenientes de los partos anteriores de las cuales 40 fueron machos y 40 fueron hembras, de 15 días de edad y con un peso promedio de 0.348 Kg, los mismos

que también fueron identificados mediante la utilización de aretes metálicos, en la oreja izquierda para el caso de las hembras y en la oreja derecha para el caso de los machos.

Estos animales se ubicaron en pozas de 0.50 x 0.40 x 0.40 m. en una densidad de 2 animales por pozas permaneciendo en este sitio hasta que tengan 90 días de edad. En lo que respecta al suministro alimenticio este fue de acuerdo a los tratamientos previamente establecidos y en base a los requerimientos diarios de los animales esto es 150 gramos de forraje y 40 granos de concentrado por animal y por día y más el suministro de agua a voluntad; para la evaluación de las variables, se las hizo de acuerdo al cronograma de actividades previamente establecido y considerando que los animales debían estar en ayunas.

Luego de que los animales llegaron a tener 90 días de edad, se procedió con el faenamiento del 50 % de los semovientes para determinar el peso y rendimiento a la canal de los animales, para lo cual se trabajo en base al método técnico de sacrificio.

## **2. Programa sanitario**

Al inicio de la investigación se realizó la limpieza y desinfección del galpón y de manera especial de las pozas donde permanecieron todos los semovientes durante este período experimental, para lo cual se utilizó amonio cuaternario acompañado con una lechada de cal; para de esta manera evitar en lo posterior cualquier propagación de microorganismos especialmente de tipo parasitario. La limpieza de la materia fecal se realizó cada 15 días y por ende se realizó una desinfección completa de los pisos y paredes del galpón.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **A. ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA**

#### **1. Comportamiento de las Madres**

De acuerdo al comportamiento de las cuyas hembras durante las etapas de gestación y lactancia, bajo el efecto de la utilización de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales, se registraron los siguientes resultados experimentales; los mismos que nos permitimos en darle a conocer en el cuadro 21.

Al analizar la variable peso inicial podemos manifestar que los animales tuvieron un peso promedio de 1.263 Kg. Durante el desarrollo de la investigación no se presentaron efectos negativos para los animales, por lo cual al analizar la variable Peso Final, se registran diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, los mejores pesos finales se registraron en los tratamientos T0 , T20 y T10 con 1.494, 1.471 y 1.333 Kg, entre los cuales no existió variación alguna, pero si con el tratamiento restante, siendo este con

1.261 Kg, el tratamiento que registró el peso final más bajo y le correspondió al T30. Esta variabilidad encontrada se enmarca por el grado de aceptación que tienen los animales sobre la ración alimenticia y por el comportamiento que han demostrado cada uno de los semovientes a lo largo del proceso investigativo.

Pasto,A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y en lo que respecta a la variable del peso final, determina que sus mejores respuestas le favoreció al tratamiento T0 con 1.029 Kg, el cual se diferencia de los restantes tratamientos y el peso final más bajo lo registró el T5 con 0.926 Kg. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, esto se debe básicamente ha que dependiendo del grado de palatabilidad del alimento se pueden obtener mejores rendimientos. Es decir mientras, mejor sea la ración alimenticia nutricionalmente

los animales tendrán una mejor aceptación y por ende dan como respuesta un mejor comportamiento productivo.

La ganancia de peso no registra diferencias significativas entre los tratamientos que fueron estudiados, sin embargo, numéricamente la mejor respuesta de esta variable lo registró el tratamiento T20 con 0.152 Kg y la ganancia de peso más baja le correspondió al tratamiento T10 con 0.114 Kg. Ganancia de peso que resulta ser muy pobre, si consideramos que este resultado, es sobre el comportamiento que tienen los semovientes durante todo el periodo investigativo. Lo que nos permite manifestar que el desarrollo de la progenie hace que cada una de las reproductoras, tenga un comportamiento relativo durante la fase de gestación y se traduzca con mayor frecuencia al tamaño de camada al nacimiento, que dan como resultados cada una de las cuyas.

Pazmiño, D. (2005), al evaluar en su estudio sobre diferentes niveles de cáscara de maracuya como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación y lactancia y al analizar la variable ganancia de peso, no registra diferencias entre los tratamientos estudiados, pero numéricamente su mejor respuesta fue para el tratamiento 5 % con 117 Kg.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable de la ganancia de peso no registra diferencias significativas entre los tratamientos que fueron estudiados, sin embargo, numéricamente la mejor respuesta de esta variable lo registró el tratamiento T0 con 0.074 Kg y la ganancia de peso más baja le correspondió al tratamiento T15 con 0.047 Kg. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación; probablemente esto se deba al poder de recuperación que tiene una madre luego del parto; como también existen otros factores tales como la ración alimenticia, el poder de asimilación del alimento quienes determinan que al final se refleje en una mejor ganancia de peso.

En lo que respecta al consumo de Alfalfa en Kg. M. S, se evidenció diferencias significativas entre los tratamientos en estudio y sus mejores respuestas se registraron en los tratamientos T10 y T0 con 4.740 y 4.739 Kg respectivamente, entre los cuales no hubo diferencias, pero si con los tratamientos restantes y el menor consumo de alfalfa lo registro el tratamiento T20 con 4.720 Kg. Esta variabilidad que se registra esta determinada porque su ración alimenticia se contempla con otro alimento que también resulta ser muy palatable, es decir el animal consume en una primera instancia el alimento de su preferencia y luego llena sus requerimientos a base del alimento que esta formado parte de la dieta alimenticia, por lo tanto los cuyes tienen la posibilidad de seleccionar de alguna manera lo que le servirá diariamente para su supervivencia.

El consumo de concentrado en Kg. M. S, también experimento diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos en estudio, sus mejores respuestas se evidenciaron en los tratamientos T30, T20 y T10 con 1.765, 1.733 y 1.708 Kg respectivamente, entre los cuales no hubo variación alguna, pero si con el tratamiento restante el T0 que a su vez, registro un consumo de 1.625 Kg. Las diferencias en esta variable esta determinado por el

grado de aceptación que tiene la ración alimenticia durante el proceso investigativo. Sin embargo se ha podido observar que a medida que aumenta el nivel de harina de retama en la elaboración de los bloques nutricionales los animales tienden a consumir en mayor cantidad para llenar sus exigencias digestivas.

El consumo total de alimento Kg. MS, también registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, los mayores consumos lo registraron los tratamientos T30, T20 y T10 con 6.479, 6.449 y 6.448 Kg respectivamente entre los cuales no hay variación alguna, pero si con el tratamiento restante; siendo este el tratamiento T0 el cual registró el consumo más bajo con 6.373 Kg. Como se puede apreciar dependiendo del grado de aceptación que tienen los semovientes por determinada ración alimenticia, será el consumo que se produzca; lo que nos permite manifestar que los cuyes prefieren para su supervivencia una ración mixta conformada por un forraje y como suplemento una ración sólida, ya que al no poder asimilar la vitamina C. directamente de los concentrados su deficiencia se lo cubre a través de los forrajes.

Cabay, G. (2001), en su estudio sobre el uso de las pepas de zapallo en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación y lactancia y al analizar la variable consumo total de alimento, si registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, su mejor consumo de alimento fue para el nivel 5 % con 9.186 Kg.

Pazmiño, D. (2005), al evaluar en su estudio sobre diferentes niveles de cáscara de maracuya como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación y lactancia y al analizar la variable consumo total de alimento, si registra diferencias entre los tratamientos estudiados, su mejor respuesta en cuanto al consumo de alimento fue para el tratamiento 15 % con 6.301 Kg.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable del consumo total de alimento, también registra diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio, su mayor consumo lo registró el tratamiento T10 con 8.338 Kg y el consumo de alimento más bajo fue para el tratamiento T0 con 8.148 Kg. Valores que son superiores a los registrados en la presente investigación, por lo tanto podemos manifestar, que mientras más palatable y más digerible sea la ración alimenticia, los semovientes que lo consumirán de mejor manera y llenarán más rápidamente su capacidad intestinal, siempre y cuando estos alimentos cubran sus requerimientos nutricionales.

En lo que respecta a la mortalidad, durante las etapas de gestación y lactancia, se tubo la pérdida de una reproductora al final del proceso investigativos, esto de debió a problemas de timpanismo por el consumo de alimento recalentado, lo que nos permite manifestar que la harina de retama más melaza utilizada en la elaboración de bloques nutricionales no afecta al comportamiento biológico de los animales.

## **2. Comportamiento de las Crías**

Los resultados obtenidos del comportamiento de las crías mediante el uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para cuyes en la etapa de lactancia se reportan en el cuadro 22.

El tamaño de la camada al nacimiento no registra diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, su mejor respuesta numérica fue para el tratamiento T30 con 3.000 crías y el tamaño de camada más bajo lo registró el tratamiento T20 con 2.400 crías, lo que nos permite manifestar que una ración alimenticia que utilice en su elaboración materias primas donde se añada a su composición la melaza y transformada a un producto final como los bloques nutricionales, hace que durante la fase de gestación no se afecte el comportamiento biológico de los animales y por ende se de cómo respuesta final excelentes tamaño de camada.

Cabay, G. (2001), en su estudio sobre el uso de las pepas de zapallo en la alimentación de cuyes en la etapa de lactancia y al analizar la variable tamaño de camada al nacimiento, si registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, su mejor respuesta fue para el nivel 15 % con 2.800 crías y el tamaño de camada más bajo le correspondió al nivel 5 % con 2.115 crías. Pasto (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable sobre el tamaño de la camada al nacimiento no registra diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, numéricamente la mejor respuesta fue para el tratamiento T0 con 2.700 crías y el

tamaño de camada más bajo fue para el tratamiento T10 con 2.400 crías. Valores que son inferiores a los registrados en la presente investigación, su variación esta determinado por la calidad de sus progenitores, la individualidad genética propia de los animales y también por el suministro de la ración alimenticia diaria que poseen los semovientes, ya que dependiendo de su calidad y su fácil proceso de asimilación se tendrá como respuesta un mejor desarrollo de la progenie.

El Peso de las crías al nacimiento no registra diferencias estadísticas entre los tratamientos que se han estudiado, numéricamente la mejor respuesta fue para el tratamiento T0 con 0.178 Kg y el peso de las crías al nacimiento más bajo fue para el tratamiento T30 con 0.152 Kg. Esta variable tiene una relación directa con el tamaño de la camada al nacimiento, lo que nos permite manifestar que a menor número de crías mayor peso y viceversa.

Ricaurte, H. (2005), al valorar el efecto de distintas relaciones de energía/proteína en la alimentación de cuyes en la etapa de lactancia y al analizar la variable peso de las crías al nacimiento obtiene su mejor respuesta de 0.147 Kg en la relación energía proteína de 2800 calores, y el valor más bajo lo registra en el tratamiento de la relación energía proteína de 2600 calorías con 0.141 Kg.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable sobre el peso de las crías al nacimiento tampoco registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, es decir guarda la misma tendencia que la variable anterior, numéricamente la mejor respuesta fue para los tratamientos T0 y T5 con 0.125 Kg respectivamente y el peso de las crías al nacimiento más bajo fue para el tratamiento T15 con 0.116 Kg. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, su variabilidad esta determinado por el número de crías que generan cada una de las reproductoras; pero también de manera indirecta esta variable está influenciada por la habilidad materna que poseen cada una de las madres durante la etapa de lactancia.

El peso de la camada al nacimiento siguió la misma tendencia que la variable anterior, es decir, tampoco se registra diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos estudiados, numéricamente su mejor respuesta se registró en el tratamiento T10 con 0.475 Kg y el peso de la camada al nacimiento más baja fue para el tratamiento T20 con 0.286 Kg., por lo tanto a medida que existe un mayor número de crías al nacimiento existirá un mayor peso de la camada y esto de debe al desarrollo corporal de la progenie durante la etapa de gestación, la misma que esta relacionada por varios factores como la alimentación y los cuidados generales que se les brinda a los animales para tener un mayor número de crías por parto.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable sobre el peso de la camada al nacimiento tampoco registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, numéricamente su mejor respuesta se registró en el tratamiento T0 con 0.327 Kg y el peso de la camada al nacimiento más baja fue para el tratamiento T15 con 0.286 Kg. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, su variabilidad en esta variable esta determinada directamente por el número y peso de sus crías durante la lactancia. En esta fase se aprecia también la habilidad de los gazapos para empezar a digerir el alimento y de esta manera empezar la etapa de crecimiento; no sin antes mencionar que el suministro de leche materna que proporcionan sus progenitoras estimula el desarrollo fisiológico de sus crías.

El tamaño de la camada al destete tampoco registra diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, numéricamente la mejor respuesta se obtiene en el tratamiento T30 con 2.900 crías y el tamaño al destete más bajo fue para el tratamiento T20 con 2.200 crías, el poder de recuperación que tienen los gazapos luego del parto, hacen que estos semovientes tengan un mejor grado de viabilidad y por ende su supervivencia este latente durante el desarrollo de esta etapa.

Ricaurte, H. (2005), al valorar el efecto de distintas relaciones de energía/ proteína en la alimentación de cuyes en la etapa de lactancia y al analizar la variable tamaño de camada al destete obtiene su mejor respuesta de 2.800 crías en la relación energía proteína de 2600 calorías.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable sobre el tamaño de la camada al destete tampoco registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, numéricamente la mejor respuesta se obtiene en el tratamiento T5 con 2.500 crías y el tamaño al destete más bajo fue para el tratamiento T15 con 2.100 crías. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, esta variabilidad esta determinada por la habilidad que presentan las crías desde el nacimiento hasta el destete; influenciado también por la habilidad materna que presentan sus progenitoras en la fase de lactancia.

Mientras tanto el Peso de las crías al destete, si registra diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, su mejor respuesta en lo que respecta a esta variable lo registró los tratamientos T0, T20 y T10 con 0.410, 0.341 y 0.339 Kg respectivamente, entre los cuales no hay variación alguna, pero sí con el tratamiento restante y el peso de las crías al destete más bajo fue para el tratamiento T30 con 0.317 Kg., las variaciones que se experimentan están directamente relacionadas con el poder de supervivencia que presentan las crías y ahí se empieza a notar el poder de recuperación de estos animales, ya que al no tener leche materna en gran escala tienen que empezar a digerir el alimento disponible dentro de las pozas, lo cual se aprecia al final de la etapa de lactancia.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable sobre el Peso de las crías al destete, si presenta diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, su mejor respuesta en lo que respecta a esta variable lo registró el tratamiento T0 con 0.281 Kg y el peso de las crías al destete más bajo fue para el tratamiento T15 con 0.243 Kg. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, esto se debe sin lugar a dudas

al comportamiento que tienen cada uno de los gazapos durante la etapa de lactancia, es decir la presencia dentro de la poza de un alimento nutritivo y muy palatable hace que también sea asimilado por parte de las crías recién nacidas, este ayudará para que estos semovientes tengan un crecimiento bastante considerable y a su vez el suministro de leche materna que es mínimo el que otorgan sus madres ayudan a estimular de mejor manera el crecimiento de sus crías.

El Peso de la camada al destete tampoco registra diferencias estadísticas entre los tratamientos que fueron estudiados, la mejor respuesta numérica lo registró el tratamiento T0 con 0.978 Kg y el tamaño de camada más bajo fue para el tratamiento T15 con 0.690 Kg, la presentación de esta variable esta determinada por el número de crías que se logra mantener durante la etapa de lactancia, es decir a mayor número de crías, existirá un mayor peso de camada y viceversa.

Pazmiño, D. (2005), al evaluar en su estudio sobre diferentes niveles de cáscara de maracuya como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes en la etapa de lactancia y al analizar la peso de la camada al destete, registra diferencias entre los tratamientos estudiados, su mejor respuesta fue para el tratamiento 15 % con 1.017 Kg y el peso de la camada más bajo fue para el tratamiento 10 % con 0.796 Kg.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable sobre el tamaño de la camada al destete también registra diferencias significativas entre los tratamientos que fueron estudiados, la mejor respuesta lo registró el tratamiento T5 con 0.652 Kg y el tamaño de camada más bajo fue para el tratamiento T15 con 0.506 Kg. Valores que son inferiores a los que hemos obtenido en el presente trabajo investigativo; el comportamiento de esta variable esta en función del número de crías que se logra destetar y esto estará en función del comportamiento individual de cada una las crías y del poder de recuperación que presentan los mismos a medida que disminuye el suministro de calostro o leche materna y se tienen que comenzar a adaptar a un nuevo sistema de vida.

En lo que respecta a la mortalidad durante la etapa de lactancia, se puede manifestar que existió la pérdida de siete crías dentro de todos los tratamientos estudiados, la principal causa de esta mortalidad se debe a problemas de aplastamiento por parte de sus progenitoras.

### **3. Análisis Económico**

La evaluación económica de las etapas de gestación y lactancia damos a conocer en el cuadro 23, donde se puede manifestar que de entre los niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales, se observó una mejor respuesta en el tratamiento T30 con 1.23; lo que significa que por cada dólar que hemos invertido tenemos una ganancia de veinte y tres centavos y a su vez la respuesta económica más baja fue para el tratamiento T0 con 1.04 . Esta variabilidad en cuanto al beneficio económico, esta determinada por el costo de la ración alimenticia y por el número de crías al destete que logra tener cada una de las madres reproductoras.

Cuadro 23. EVALUACIÓN ECONOMICA DE LAS CUYAS BAJO EL EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA MAS MELAZA EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES EN LAS ETAPAS DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.

CONCEPTO	T R A T A M I E N T O S			
	T0	T10	T20	T30
<b><u>INGRESOS</u></b>				
Venta Animales 1	72.000	80.000	80.000	80.000
Venta de Crías 2	46.000	54.000	44.000	58.000
Venta de Abono 3	4.000	4.000	4.000	4.000
<b>TOTAL USD</b>	<b>122.000</b>	<b>138.000</b>	<b>128.000</b>	<b>142.000</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>				
Animales 4	80.000	80.000	80.000	80.000
Alfalfa 5	11.850	11.850	11.800	11.810
Concentrado 6	4.880	4.610	4.160	3.530
Mano de Obra 7	10.380	10.380	10.380	10.380
Sanidad 8	10.000	10.000	10.000	10.000
<b>TOTAL USD</b>	<b>117.110</b>	<b>116.840</b>	<b>116.340</b>	<b>115.720</b>
<b>B/COSTO</b>	<b>1.04</b>	<b>1.18</b>	<b>1.10</b>	<b>1.23</b>

1. Venta de cuyes a razón de \$ 8.00 cada uno

2. Venta de crías a razón de \$ 2.00 cada uno
3. Venta de abono, un carro a razón de \$ 16.00
4. Compra de reproductores a razón de \$ 8.00 cada uno
5. Costo del kilo de alfalfa en Kg M. S a razón de \$ 0.25
6. Costo del kilo de concentrado en Kg. M. S en USD a razón de:  
nivel 0 (0.30), nivel 10 (0.27), nivel 20 (0.24) y el nivel 30 (0.20)
7. Costo de mano de obra \$ 0.50 por hora x 83 horas
8. Costo del manejo sanitario \$ 1.00 por animal

## **B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Los resultados que se registraron bajo el efecto de la utilización de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de los cuyes de ambos sexos en las etapas de crecimiento y engorde se reportan en el cuadro 24.

Para el inicio de la etapa de crecimiento y engorde los cuyes tuvieron un peso promedio de 0.348 Kg (ver anexo 14). En lo que respecta al peso final no se registran diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, numéricamente la mejor respuesta se registró en tratamiento T0 con 0.972 Kg y el peso final más bajo fue para el tratamiento T30 con 0.863 Kg. Como se puede apreciar el suministro de esta ración alimenticia no afecta el comportamiento biológico de estos animales y al realizar un breve análisis de sus resultados podemos mencionar que :

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde y al analizar la variable sobre el peso final podemos manifestar que no registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, numéricamente la mejor respuesta se registró en tratamiento T0 con 0.834 Kg y el peso final más bajo fue para el tratamiento T15 con 0.774 Kg. Valores que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, el comportamiento de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde se fundamenta en dos factores: la individualidad genética que presenta cada uno de los animales y también el poder de asimilación que cada individuo posee para poder desdoblar el alimento que tiene a disponibilidad en gramos de carne, no sin antes manifestar que toda ración alimenticia deberá estar ajustada a los requerimientos nutricionales diarios que necesitan estos semovientes para su desarrollo corporal.

La ganancia de peso tampoco experimenta diferencias estadísticas entre los tratamientos que fueron estudiados, sin embargo, numéricamente la mejor

ganancia de peso se registra en el tratamiento T0 con 0.566 Kg y la menor ganancia de peso lo registró el tratamiento T20 con 0.540 Kg; durante el crecimiento los animales apelan a la cantidad de anticuerpos que recibieron en el calostro maternal, lo cual hacen que su supervivencia en cuanto a su desarrollo no sea influenciado de manera negativa, sino al contrario tengan un crecimiento corporal acorde a sus necesidades fisiológicas, complementadas de manera directa por el suministro de su alimento a que los animales disponen durante esta etapa productiva.

Ricaurte, H. (2005), al valorar el efecto de distintas relaciones de energía/ proteína en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde y al analizar la variable ganancia de peso, si registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, su mejor respuesta fue para la relación energía proteína de 3000 calorías con 0.534 Kg y la ganancia de peso más bajo le correspondió a la relación energía-proteína de 2600 calorías con 0.389 Kg. Valores que son inferiores a los registrados en la presente investigación. Esta variación en cuanto al comportamiento de los animales durante el crecimiento y engorde esta determinado, por la eficiencia alimenticia demostrada en base a la asimilación de los nutrientes que están inmersos en la ración y por ende la ganancia de peso se medirá al final del proceso investigativo.

En lo que respecta al consumo de Alfalfa en Kg. M. S, se evidenció diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio y su mejor respuesta se registró en el tratamiento T0 con 2.228 Kg, el cual difirió del resto de los tratamientos y el menor consumo de alfalfa lo registró el tratamiento T30 con 2.094 Kg. Estas diferencias siempre serán notorias porque cuando los animales disponen de un alimento de prueba como es el caso de la harina de retama en mezcla en el balanceado y teniendo como complemento alimenticio a la alfalfa, primero consumirán el alimento más jugoso y digerible, y luego cubrirán sus requerimientos nutricionales con el resto del alimento, esto se debe por el poder de digestibilidad que tienen cada uno de los alimentos al disponer que los animales lo consumen el alimento de su preferencia.

El consumo de concentrado en Kg. M. S, no experimento diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos en estudio, su mejor respuesta numérica se evidencio en el tratamiento T0 con 2.344 Kg, y el consumo más bajo lo registró el tratamiento T30 de 2.336 Kg, la influencia de esta variable esta determinado por el grado de aceptación que tiene los animales por una determinada ración alimenticia, es decir un animal para cubrir sus requerimientos nutritivos diarios deberá consumir una mayor cantidad de un alimento que disponga; por lo tanto, lo que se ha podido observar, es que a medida que aumenta el nivel de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales los animales consumen de una manera homogénea, determinándose de esta manera que la ración alimenticia es muy palatable, a pesar de que medio existen diferentes niveles de utilización de sus materias primas.

El consumo total de alimento Kg. MS, si registra diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, el mayor consumo de alimento se registro en el tratamiento T0 con 4.572 Kg, el cual si difirió del resto de los tratamientos, siendo el tratamiento T30 con 4.430 Kg, el que presento el consumo más bajo. El uso de una ración mixta en la alimentación de los cuyes determinó que la utilización de los niveles de harina de retama más melaza se convierta en una ración muy nutritiva por esta ración en ciertos tratamientos hubo que suministrar una mayor cantidad para que los semovientes llenan su capacidad digestiva y de esta manera se cumpla con los requerimientos nutricionales para estos animales.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde y al analizar la variable sobre el consumo total de alimento Kg. MS, determina diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, los mejores consumos se registraron en los tratamientos T10, T0 y T5 con 3.699, 3.694 y 3.678 Kg respectivamente, entre los cuales no hubo variación alguna, pero si con el tratamiento restante, siendo este el que presento el consumo de alimento más bajo con 3.613 Kg. Valores que son superiores a los encontrados en la presente investigación, es decir, mientras más apetecido sea la ración alimenticia, el animal consumirá el alimento en menor proporción, ya su aprovechamiento será total y como consecuencia el porcentaje de desperdicio será menor. Pero cuando el alimento no resulta ser del todo palatable los animales requieren consumir en mayor cantidad para suplir sus requerimientos diarios y no tener ningún inconveniente en su desarrollo corporal.

La conversión alimenticia no registra diferencias estadísticas entre los tratamientos que fueron estudiados, numéricamente la mejor eficiencia alimenticia le correspondió al tratamiento T30 con 8.120 y la peor eficiencia alimenticia le

correspondió al tratamiento T10 con 8.444; cuando hacemos referencia a eficiencia estamos valorando el poder de asimilación que tienen los animales por un determinado alimento, en esta oportunidad la ración alimenticia utilizada durante el proceso investigativo ha permitido que los animales no tengan ningún inconveniente en su aceptación, por lo tanto se puede manifestar que el uso de los bloques nutricionales permite a los cuyes un crecimiento corporal acorde a sus exigencias diarias, teniendo como resultado final en que no afecta el comportamiento de estos animales.

El peso a la canal, tampoco registra diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio; la mejor respuesta numérica del peso a la canal lo registro el tratamiento T0 con 0.667 Kg, y el peso a la canal más bajo lo registró el tratamiento T20 con 0.600 Kg, la presentación de esta variable esta relacionada de manera directa con el peso final y la ganancia de peso, por lo tanto en función del comportamiento en estas variables, se tendrá una respuesta superior o inferior en cada uno de los tratamientos que fueron objetos del estudio.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde y al analizar la variable sobre el peso a la canal, también registra diferencias significativas entre los tratamientos en estudio; la mejor respuesta del peso a la canal lo registro el tratamiento T0 con 0.631 Kg, y el valor más bajo del peso a la canal lo registró el tratamiento T15 con 0.558 Kg. Valores que son inferiores a los obtenidos en la presente investigación, es decir, aquellos animales que presentan una eficiencia en el proceso alimenticio, nos darán como respuesta final un buen peso a la canal y sus beneficios irán dirigidos exclusivamente para su productor.

El rendimiento a la canal siguió la misma tendencia que la variable anterior, es decir tampoco existe diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, la mejor respuesta numérica lo determino el tratamiento T30 con 69.675 %, y el rendimiento a la canal más bajo le correspondió al tratamiento T20 con 68.942 %.

Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde y al analizar la variable sobre el rendimiento a la canal registra también diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, la mejor respuesta lo determinaron los tratamientos T0 y T5 con 69.364 % respectivamente, entre los cuales no hay variación, pero si con el resto de los tratamientos y el rendimiento a la canal más bajo lo registró el tratamiento T15 con 67.127 %. Valores que son inferiores a los valores encontrados en la presente investigación, esto se debe al comportamiento final que tienen los semovientes al momento del sacrificio, es decir, siempre será importante faenar a los animales en la primeras horas de la mañana y cuando estos se encuentran en ayunas, la variación de esta variable estará en relación

directa con el comportamiento biológico que ocurre durante el peso final y la ganancia de peso que presentan los semovientes.

En lo que respecta a la mortalidad, durante el desarrollo de las etapas de crecimiento y engorde no se registro la pérdida de ningún semoviente, por lo tanto el uso de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales, no afecta el comportamiento biológico de los mismos, lo que nos permitirá a la postre recomendar su utilización.

## **1. Comportamiento de los cuyes en base al Sexo**

En el cuadro 25, se dan a conocer los resultados del efecto de la utilización de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales, durante el comportamiento de los cuyes en base al sexo.

Al observar los resultados de los cuyes en base al factor sexo, podemos manifestar que en las variables: peso final, consumo de alfalfa, consumo total de

alimento, conversión alimenticia y peso a la canal registran diferencias significativas; existiendo un favoritismo de los cuyes machos con relación a las cuyas hembras y únicamente en las variables consumo de concentrado y el rendimiento a la canal , es donde no se determinan diferencias significativas en lo que se refiere a la presentación de las pruebas estadísticas.

Pasto, A. (2006), al hacer referencia al factor sexo manifiesta y corrobora con lo anteriormente descrito y dice que los cuyes machos son los mejores que las cuyas hembras en lo que concierne a rendimientos, ya que tienen un mejor índice de conversión alimenticia y mejor grado de digestibilidad de los alimentos consumidos. Pasto, A. (2006), en su estudio sobre la utilización del tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde y al analizar los resultados en base al factor sexo, manifiesta que en las variables: peso final, ganancia de peso, consumo de heno, consumo de tamo de trigo, consumo total de alimento y la conversión alimenticia, no se registra diferencias significativas; favoreciéndoles numéricamente a los cuyes machos con relación a las cuyas hembras y únicamente en el peso a la canal y en el rendimiento a la canal, es donde se enmarcan la diferencia en lo que se refiere a las pruebas estadísticas.

Esto nos permite dar como una conclusión final, de que los cuyes machos tienen mejores individualidades genéticas con relación a las cuyas hembras y también tienen un mejor poder de convertibilidad del alimento consumido en gramos de carne, por lo cual se determina que su proceso de desarrollo sea más rápido.

### 3. Análisis Económico

El análisis económico que se registró en la etapa de crecimiento y engorde, nos permitimos dar a conocer en el cuadro 26, donde se observa un beneficio económico superior de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales con relación al tratamiento testigo, esto se debe a los costo que tienen cada una de las raciones alimenticias. Por lo tanto el mayor beneficio económico le correspondió al tratamiento T30 con 1:17 y el beneficio costo más bajo fue para el tratamiento T0 con 1:13, lo que significa que por cada dólar invertido se tiene como beneficio a favor del productor diecisiete centavos.

Cuadro 26. EVALUACIÓN ECONOMICA DE LOS CUYES BAJO EL EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE RETAMA MAS MELAZA EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

CONCEPTO	T R A T A M I E N T O S			
	T0	T10	T20	T30
<b><u>INGRESOS</u></b>				
Venta de Canales 1	100.000	100.000	100.000	100.000
Venta de Abono 2	4.000	4.000	4.000	4.000
<b>TOTAL USD</b>	<b>104.000</b>	<b>104.000</b>	<b>104.000</b>	<b>104.000</b>
<b><i>EGRESOS</i></b>				
Animales 3	50.000	50.000	50.000	50.000
Alfalfa 4	5.570	5.370	5.420	5.240
Concentrado 5	7.030	6.090	5.380	4.670
Mano de Obra 6	18.750	18.750	18.750	18.750
Sanidad 7	10.000	10.000	10.000	10.000

<b>TOTAL USD</b>	<b>91.980</b>	<b>90.210</b>	<b>89.750</b>	<b>88.660</b>
<b>B/COSTO</b>	<b>1.13</b>	<b>1.15</b>	<b>1.16</b>	<b>1.17</b>

1. Venta de cuyes a razón de \$ 5.00 cada uno
2. Venta de abono, un carro a razón de \$ 16.00
3. Compra de crías a razón de \$ 2.50 cada una
4. Costo del kilo de alfalfa en Kg. M. S a razón de \$ 0.25
5. Costo del Kilo de concentrado en Kg. M. S en USD a razón de:  
nivel 0 (0.30), nivel 10 (0.26), nivel 20 (0.23) y el nivel 30 (0.20)
6. Costo de mano de obra \$ 0.50 por hora x 150 horas
7. Costo del manejo sanitario \$ 0.50 por animal

## **V. CONCLUSIONES**

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede manifestar las siguientes conclusiones:

### ***A. ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA***

1. Los mejores pesos finales les favoreció a los tratamientos T0, T20 y T10 con 1.494, 1.471 y 1.333 Kg respectivamente, determinándose así diferencias significativas con el tratamiento T30 con 1.261 Kg.
2. La ganancia de peso no registró diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, numéricamente su mejor respuesta fue para el tratamiento T20 con 0.152 Kg.
3. El consumo total de alimento registra diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, sus mejores respuestas se observaron en los tratamientos T30, T20 y T10 con 6.479, 6.449 y 6.448 Kg. M.S, en su orden.
4. El tamaño y el peso de camada al nacimiento no registraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, igual tendencia ocurrió con el tamaño de camada y el peso de la camada al destete

5. El mejor beneficio costo en lo que respecta a los tratamientos a base de los diferentes niveles de harina de retama más melaza para la elaboración de bloques nutricionales fue para el T30 con 1.23

## **B. ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

1. El peso final y la ganancia de peso no registraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, sin embargo, sus mejores respuestas de manera numérica se registro en los tratamientos T0 con 0.972 Kg, y 0.556 Kg.
2. El consumo total de alimento si registran diferencias significativas, su mayor consumo se observó en el tratamiento T0 con 4.572 Kg M.S.
3. La mejor eficiencia alimenticia lo registró el tratamiento T30 con 8.120 y la peor eficiencia alimenticia fue para el tratamiento T0 con 8.258
4. En lo que respecta al peso y rendimiento a la canal tampoco registran diferencias significativas entre los tratamientos en estudio y sus mejores respuestas fue para los tratamientos T0 y T30 con 0.667 Kg y 69.675 % respectivamente.
5. En cuanto al factor sexo en las variables: peso final, consumo de alfalfa, consumo total de alimento, conversión alimenticia y en el peso a la canal se registran diferencias significativas; existiendo un favoritismo de los cuyes machos con relación a las cuyas hembras
6. En lo que respecta al beneficio costo, sus mejores respuestas con relación a los tratamientos a base de los diferentes niveles de harina de retama más melaza para la elaboración de bloques nutricionales fue para el T30 con 1:17 y el valor más bajo fue para el tratamiento T0 con 1:13

## **VI. RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

1. La utilización de los diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques para la alimentación de los cuyes en todas sus etapas fisiológicas, no afectaron su comportamiento biológico, por lo tanto, se puede recomendar su utilización hasta el T30, por haberse obtenido un mejor beneficio económico, considerando que el costo de sus raciones alimenticias son relativamente bajos.
2. Se recomienda realizar nuevas investigaciones en la utilización de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes, con el fin de determinar hasta que nivel se puede utilizar dicha materia prima.

## **VII. LITERATURA CITADA**

1. ALIAGA, L. 1974. Producción de cuyes. s.n. Universidad Nacional del Centro del Perú .Edit. ACROVIA, . pp. 148, 152 .
2. ALIAGA, L. 19978. Producción de cuyes. 1a ed. Universidad Nacional del Centro del Perú. Lima, Perú.Edit. EPSILON, pp.32, 33
3. CABAY, G. 2001. Utilización de la pepas de zapallo en el concentrado en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp.34, 45, 56
4. CAICEDO, A. 1992. Seminario sobre la Producción de Cuyes. 1a ed. Universidad de Nariño. Pasto , Colombia. pp. 56, 57.
5. CAYANCELA, A. 1991. Efectos de varios niveles de Harina de Retama en la Alimentación de Cuyes en las Etapas de Crecimiento y Engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 45, 47,50

6. CHAUCA, L. 1975. Aprovechamiento biológico de los alimentos en Bolivia. Simposio sobre políticas de seguridad alimentaria. 1a ed. Ministerio de Planeamiento. La Paz, Bolivia. pp 200 –220
7. CHAUCA, L. 1992. Resumen del Primer Congreso Latinoamericano de Cuyes realizado en la Universidad de Nariño. 1a ed. Pasto. Colombia. pp.49,51,60
8. CHANGO, M. 2001. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador pp. 37, 41, 51.
9. ESTACION AGROMETEOROLOGICA. 2006. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Agronomía. Ambato, Ecuador. pp.10
10. LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL. 2001. Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador. pp. 64.
11. MANCERO, I. 1984. Utilización de diferentes Niveles de Melaza en la alimentación de Cuyes Mejorados durante las Etapas de Gestación – Lactancia y Crecimiento. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador pp. 42, 45
12. MOTTET, S. 1970 Arboles y arbustos ornamentales. Primera Edición. Editorial Mundi – Prensa. Madrid, España pp.32, 33, 36
13. NCR 1978. Tabla de los Requerimientos Nutricionales para la Alimentación de Animales Menores. pp. 50, 51
14. NUTRIENT REQUIREMENTS OF LABORATORY ANIMALS. 1990. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. pp.45, 46
15. PAREDES, A. 1992. Producción agrícola y consumo de alimentos. Simposio sobre políticas de seguridad alimentaria. Ministerio de Planeamiento. La Paz, Bolivia. pp. 589 - 600

16. PASTO, A. 2006. Efecto de utilización del tamo de trigo mas melaza como como suplemento alimenticio para cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.pp. 33, 34, 36, 37
17. PAZMIÑO, D. 2005. Diferentes niveles de cáscara de maracuya, como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.pp. 50, 53, 56, 66, 67
18. PROAÑO, J. 1993. Efecto de la retama verde en sustitución de la alfalfa en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 35, 37
19. RICAURTE, H. 2005. Utilización de Distintas Relaciones de Energía Proteína en la Alimentación de Cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 39, 54, 59, 68
20. RUMENCELA, M. 1999. Evaluación de la pollinaza en la alimentación de cuyes mejorados en la fase de crecimiento-engorde y gestación – lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 57, 61, 63
21. SILVA, J. 1994. Efecto de la utilización de harina de plátano en la alimentación de cuyes, durante la etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 55,57, 61, 63
22. SARAIVIA, M. 1994 Producción de Cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.pp. 81, 82, 83
23. WAGNER, A 1976. Requerimientos Nutricionales para Cuyes. Resumen de Investigaciones. Universidad Nariño. Pasto, Colombia.pp. 62, 63, 64

24. WRIGHT, M. 1979 El Jardín. Tomo uno. Editorial Blime. Barcelona, España.pp.71, 73, 75
25. ZALDIVAR, M. 1986. Consumo voluntario y digestibilidad en cuyes de forrajes producidos en la costa central del Perú. Resúmenes de la X reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Lima, Perú.pp. 75, 76
26. <http://www.arbusto.com>.2005.Utilizacion de arbustos en la alimentación animal
27. <http://www.sansoucy.com>.1986.
28. <http://www.cipav.com>.2001. Suplementación de caña de azúcar
29. <http://www.preston.com>.1990. Bloques nutricionales.

**A N E X O S**