

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
TECNICO EN PRODUCCION PECUARIA

TRABAJO DE GRADUACION

EVALUACION DE BLOQUES NUTRICIONALES COMO DIETA UNICA PARA CONEJOS
EN CRECIMIENTO, CHIQUIMULA, GUATEMALA.

JOSÉ RENÉ PINTO ESPAÑA
GERSON ALFREDO BARAHONA SALGUERO

CHIQUIMULA, MAYO DEL 2006.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
TECNICO EN PRODUCCION PECUARIA

TRABAJO DE GRADUACION

EVALUACION DE BLOQUES NUTRICIONALES COMO DIETA UNICA PARA CONEJOS
EN CRECIMIENTO, CHIQUIMULA, GUATEMALA.

POR

JOSÉ RENÉ PINTO ESPAÑA
GERSON ALFREDO BARAHONA SALGUERO

LIC. ZOOT. MERLIN WILFREDO OSORIO LÓPEZ

CHIQUIMULA, MAYO DEL 2006.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
TECNICO EN PRODUCCION PECUARIA**



**RECTOR
M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO**

**MIEMBROS CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE
ORIENTE**

Presidente: M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso

Secretario: Ing. Agr. José Leonidas Ortega Alvarado

Representante docentes: Lic. Zoot. Minor Rodolfo Aldana Paiz
Lic. Gustavo Adolfo Sagastume Palma

Representante de Egresados a nivel de Licenciatura:
Ing. Agr. Godofredo Ayala Ruiz

Representante estudiantil: Bachiller Luis Alberto Chinchilla
Bachiller José Galdámez

Coordinador Académico: Ing, Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón

COORDINADOR ZOOTECNIA
MV MC. Raúl Jáuregui Jiménez

TERNA EVALUADORA
M. Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Lic. Zoot. Carlos Alfredo Suchini Ramírez
MC. Raúl Jáuregui Jiménez

Chiquimula, mayo de 2006

Señores Miembros
Honorable Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Su despacho

Respetables señores:

En cumplimiento a lo establecido en las normas del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes, el informe Final de Investigación Inferencial denominado:

“Evaluación de bloques nutricionales como dieta única para conejos en crecimiento, Chiquimula, Guatemala.”

Previo a optar al título de Técnico en Producción Pecuaria, esperando merezca vuestra aprobación.

Atentamente,



José René Pinto España



Gerson Alfredo Barahona Salguero

cc. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA ZOOTECNIA
COORDINADOR INVESTIGACION INFERENCIAL

CII-11-2006

Chiquimula, 22 de mayo de 2006

M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso

Director

Centro Universitario de Oriente

Su despacho

Señor Director.

En atención a la designación efectuada por la Coordinación de Carrera de Zootecnia, para coordinar e impartir el curso Investigación Inferencial, me permití nombrar a los estudiantes José René Pinto España y Gerson Alfredo Barahona Salguero para que realizaran la investigación denominada "EVALUACION DE BLOQUES NUTRICIONALES COMO DIETA UNICA PARA CONEJOS EN CRECIMIENTO, CHIQUIMULA, GUATEMALA" y luego de que el asesor principal diera su aval a esta investigación, me permito solicitar su autorización para la impresión de dicho documento.

Sin otro sobre el particular, es grato despedirme de usted.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. ZOOT. CARLOS ALFREDO SUCHINI RAMIREZ
INVESTIGACION INFERENCIAL

EL INFRASCrito DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, con base en las facultades que la legislación universitaria le otorga y contando con los dictámenes favorables del Asesor y Coordinación Académica, **AUTORIZA** la impresión del documento de Investigación Inferencial titulado **“EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES COMO DIETA ÚNICA PARA CONEJOS EN CRECIMIENTO, CHIQUIMULA, GUATEMALA”** presentado por los estudiantes **José René Pinto España y Gerson Alfredo Barahona Salguero,** como requisito previo a obtener el título de **TECNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA..**

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el veinticuatro de mayo de dos mil seis.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso
DIRECTOR
CUNORI - USAC



c.c. Archivo

/ars.

INDICE GENERAL

	Página
I. Introducción	
II. Definición del problema	2
III. Justificación	3
IV. Objetivos	4
General	4
Específicos	4
V. Hipótesis	5
VI. Marco teórico	6
1. Clasificación taxonómica del conejo	6
2. Antecedentes	6
3. Ventajas de la explotación del conejo	6
4. Fisiología del conejo	7
5. Requerimientos nutricionales del conejo	8
6. Alimentación	9
6.1 Principios alimentarios y protectores	9
6.2 Métodos de alimentación	9
6.2.1 Alimentación en verde	9
6.2.2 Alimentación en seco	10
6.2.3 Alimentación combinada	10
6.3 Alimentación y fases fisiológicas	10
7. Conejos destetados	11
8. Suplementación	11
9. Bloque multinutricionales	11
10. Componentes de los bloques multinutricionales	12
10.1 Cementante	12
10.2 Fibra de soporte	12
10.3 Componente proteico	12
10.4 Componente energético	12

10.5 Sales minerales	13
10.6 Agua	13
11. Preparación del bloque	13
11.1 Selección y dosificación de los ingredientes	13
11.2 Mezclado	13
11.3 Moldeado	14
11.4 Secado y maduración	14
12. Utilización de bloques multinutricionales en conejos	14
VII. Metodología	16
1. Localización	16
2. Animales	16
3. Instalaciones	16
4. Manejo experimental	16
4.1 Fase pre-experimental	16
4.1.1 Elaboración del bloque	17
4.2 Fase experimental	17
5. Tratamientos	18
6. Composición de los tratamientos	19
7. Variables a evaluar	19
8. Diseño experimental y análisis de datos	19
9. Análisis estadístico	20
VIII. Discusión de resultados	21
1 Consumo de alimento (g/animal/día)	21
2 Ganancia de peso (g/animal/día)	22
3 Conversión alimenticia (alimento consumido/ganancia peso)	23
IX. Conclusiones	25
X. Recomendaciones	26
XI. Bibliografía	27
XII. Anexos	29

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Título	Página
En el texto		
1	Composición nutricional de carne de diferentes especies animales	7
2	Requerimientos nutricionales de los conejos alimentados ad libitum	8
3	Composición porcentual de los cuatro bloques nutricionales a evaluar	18
4	Resumen de resultados de los diferentes tratamientos evaluados en relación con las variables planteadas	21
5	Alimento consumido de los tratamientos/período	22
6	Ganancia de peso respecto a los tratamientos	23
7	Conversión Alimenticia de los conejos con los diferentes tratamientos	24
En anexos		
1A	Boleta de recolección de datos de los Tratamientos	29
2A	Programa de actividades durante el experimento	29
3A	Análisis de costos del Tratamiento A	30
4A	Análisis de costos del Tratamiento B	30
5A	Análisis de costos del Tratamiento C	30
6A	Análisis de costos del Tratamiento D	31
7A	Análisis de costos del Tratamiento Testigo	31
8A	Análisis de Varianza para la variable conversión de alimento gm./período	31
9A	Análisis de Varianza para la variable alimento consumido gm/período	31
10A	Análisis de Varianza para Ganancia de peso gm/periodo	31
11A	Balanceo nutricional del Tratamiento A	32
12A	Balanceo nutricional del Tratamiento B	33

13A	Balanceo nutricional del Tratamiento C	34
14A	Balanceo nutricional del Tratamiento D	35

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Título	Página
En el texto		
1	Comportamiento del consumo diario/unidad experimental de los diferentes tratamientos.	22
2	Comportamiento de la Ganancia de Peso de las Unidades Experimental con los diferentes tratamientos.	23
3	Comportamiento de Conversión Alimenticia/Observación.	24
En anexos		
1A	Proceso de elaboración de bloques nutricionales	36
2A	Alimentación de las unidades experimentales con los diferentes tratamientos	36
3A	Práctica de Necropsia del conejo	37
4A	Presentación de la compactación del ciego	37


José René Pinto España


Gerson Alfredo Barahona Salguero

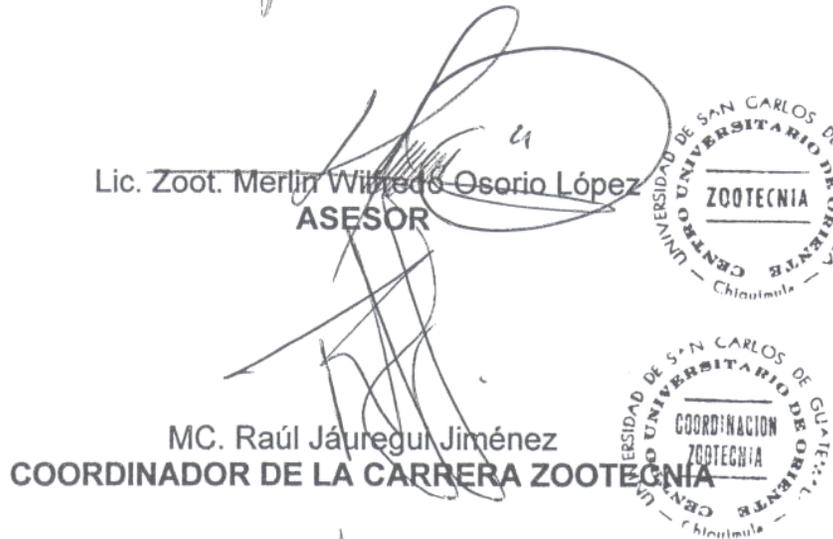
ESTUDIANTES


Lic. Zoot. Carlos Alfredo Suchini Ramírez
COORDINADOR INVESTIGACION INFERENCIAL - ZOOTECNIA




Lic. Zoot. Merlin Wilfredo Osorio López
ASESOR




MC. Raúl Jáuregui Jiménez
COORDINADOR DE LA CARRERA ZOOTECNIA




Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordo
COORDINADOR ACADEMICO



IMPRIMASE


MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso
DIRECTOR



I. INTRODUCCIÓN

La inseguridad alimentaria es un problema presente en las comunidades de nuestra región por lo cual diferentes instituciones desde hace unos años han introducido el conejo como una alternativa de solución.

La cunicultura representa una alternativa de producción de proteína animal a bajo costo comparada con la obtenida por otras especies de animales, sustentada en la alta eficiencia reproductiva del conejo. Una coneja adulta tiene seis partos en el año produciendo un promedio de seis gazapos por parto, alcanzando al año 36 conejos los cuales al ser llevados al sacrificio pesan 108 libras en faenado. Para mantener estos índices en países en vías de desarrollo se debe fortalecer la investigación en áreas como la nutrición animal.

Diferentes investigaciones han tenido como objetivo sustituir el alimento balanceado comercial en la dieta de conejos, por alimentos alternativos; entre estos aparecen los bloques multinutricionales, que son mezclas de fuentes de fibra, proteína, energía, minerales y melaza de caña en conjunto con un cementante; ingredientes que aportaran los nutrientes necesarios para alcanzar los pesos deseables al momento del faenado.

II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las explotaciones de conejos en el oriente del país poseen un alto costo de alimentación para la producción, porque esta se basa en alimento concentrado balanceado comercial, probablemente por la falta de investigación de los recursos presentes en la región y la poca utilización de técnicas de conservación de alimentos como los bloques nutricionales

III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, se han promovido proyectos de desarrollo pecuario para contrarrestar la inseguridad alimentaria familiar, llevando especies pecuarias menores que pueden ser aprovechadas en la región. El conejo por ser una de estas especies, se ha introducido en nuestra región apoyada con capacitaciones a productores para su buen aprovechamiento, con el objeto de obtener alimento para sobrevivir.

Las limitantes de la explotación de conejos en el área rural del Oriente del país, son el desconocimiento de técnicas para la utilización de los recursos alimenticios presentes en la región, así como la dificultad de acceder a alimentos balanceados comerciales juntamente por el costo de los mismos, para lograr obtener una producción adecuada.

Una de las tecnologías que puede incorporarse en la alimentación de conejos son los bloques nutricionales, sin embargo, probablemente no se utilizan debido a la formulación de estos, el desconocimiento en la elaboración de los mismos y la edad apropiada para alimentar los gazapos.

En una investigación realizada por Orellana (2005) se demostró que conejos alimentados con bloques nutricionales altos en energía proveniente de la melaza provocaron mortalidad a 50 días de edad de nacidos. Sin embargo, no se tienen datos precisos que indiquen cual fue él o los ingredientes del bloque que produjeron mortalidad, pero no se debe descartar que los bloques nutricionales son una buena fuente de proteína, energía y minerales, a costos accesibles y de fácil manejo. (Quintero, 1993).

Como consecuencia de la investigación citada en el párrafo anterior, se hace necesario profundizar en la evaluación del uso de diferentes dietas y materiales locales para la elaboración de bloques nutricionales en la alimentación cunícola en la etapa de crecimiento, de manera que esto permita recomendar al menos una alternativa de alimentación para consumo de los conejos.

IV. OBJETIVOS

GENERAL

Generar información sobre la formulación y el uso de bloques nutricionales en la alimentación de conejos en etapa de crecimiento.

ESPECIFICOS

-Evaluar la ganancia de peso diaria, consumo de alimento, y conversión alimenticia de conejos alimentados con cinco diferentes bloques nutricionales en etapa de crecimiento.

-Determinar los costos parciales de los diferentes bloques nutricionales.

V. HIPÓTESIS

No existe diferencia con el uso de distintos bloques nutricionales en cuanto a la ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia de gazapos en relación con un concentrado comercial, en la etapa de crecimiento.

VI. MARCO TEORICO

1. Clasificación taxonómica del conejo

Reino	Animal
Sub-reino	Metazoos
Tipo	Cordados
Sub-tipo	Craneados
Clase	Mamíferos
Sub-clase	Vivíparos
Orden	Lagomorfos
Familia	Leporidae
Sub-familia	Leporinae
Género	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>cunicolus</i>

Fuente: González, 2004.

2. Antecedentes

La alimentación de conejos a base de concentrados comerciales en los países tropicales es altamente onerosa y poco conveniente debido a la existencia de un potencial natural, representado por la abundancia de biomasa vegetal, que hasta ahora no ha sido aprovechado de la forma más eficiente. La utilización de cultivos tropicales de alta capacidad de adaptación al medio, en la alimentación de conejos constituye un elemento importante en la construcción de sistemas sostenibles de producción cunícola. Es necesario entonces, identificar alternativas alimenticias para la especie bajo este ambiente (Nieves, *et al*, 1997).

3. Ventajas de la explotación de conejos

El conejo es una especie famosa por su alta prolificidad, la facilidad de su crianza en espacios reducidos de terreno y por su rápido crecimiento. Es además una especie de fácil manejo, cuya carne presenta características favorables para la alimentación humana, como su alto contenido de proteína alrededor de 19-25% y baja cantidad de grasa, en comparación con la carne

de aves, porcinos, caprinos, ovinos, bovinos y huevo de gallina. En el cuadro 1 se presentan las propiedades que le dan a ésta especie, ventajas para servir como complemento de la alimentación proteínica de la población de nuestro país González, 2004

Cuadro 1. Composición nutricional de carne de diferentes especies animales.

Tipo	Peso canal, Kg.	Proteína, %	Grasa, %	Agua, %	Colesterol, mg/100 g	Aporte energético, kcal/100 g	Contenido en hierro, mg/100 g
Carne de conejo	1	19-25	3-8	70	25-50	160-200	3.5
Carne de buey	250	19-21	10-19	71	90-100	250	2.8
Carne de cerdo	80	12-16	30-35	52	70-105	290	1.7
Carne de cordero	10	11-16	20-25	63	75-77	250	2.3
Carne de pollo	1,3-1,5	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1,8
Huevo de gallina	0.06	12-13	10-11	65-66	213	150-160	1,4
Carne de ternera	150	14-20	8-9	74	70-84	170	2.2

Fuente: González (2004).

Además de una alta tasa de crecimiento, fertilidad y conversión alimenticia son atributos suficientes para promover la explotación del conejo a nivel de traspatio como una opción para contrarrestar la creciente demanda de alimento y la falta de satisfactores en nuestras familias del área rural, donde además de su carne, el conejo puede ser utilizado para su comercialización como mascotas y/o productos derivados del mismo como pieles y estiércol (Orellana, 2005).

4. Fisiología digestiva

El conejo obtiene el máximo rendimiento del alimento ingerido; de hecho, la digestión se caracteriza por dos fases muy distintas. La primera consiste en el paso del alimento a través del tubo gastroentérico, donde los principios nutritivos se someten a dos procesos degradantes; uno enzimático y otro fermentativo, en el que participan los microorganismos del intestino ciego. De esta manera, el conejo asimila alimentos pobres por ejemplo fibrosos que estimulan los

movimientos intestinales y evitan las retenciones alimentarias que provocan enteritis (Colombo y Zago, 1998).

El segundo proceso digestivo se inicia con la producción de heces blandas. Consiste en la cecotrofia, o sea, en la producción y reingestión, sin masticación, de una plasta blanda procedente directamente del ano. La cecotrofia se activa a partir de las tres semanas de edad y se diferencia de la coprofagia en que se refiere a un único tipo de heces. En un primer momento, el cecotrofo está compuesto, por bolitas de un color verdoso, las cuales, posteriormente cobran un tono pardo por oxidación (contacto con el aire) y acabarán por tener un diámetro superior al de las heces duras y formar un racimo; esto se debe a que las heces blancas son ricas en agua y están recubiertas por una película mucosa que ralentiza la actividad digestiva del estómago, favoreciendo además la fermentación de la mucosa operada por los microorganismos. La composición de los dos tipos de heces es distinta. La composición de la dieta modifica las características de las heces. Gracias a la reingestión del cecotrofo, con la repetición de la digestión, y en concreto, gracias a la actividad del colon, el animal recupera vitaminas (sobre todo, del grupo B), aminoácidos esenciales de origen bacteriano, hidratos de carbono y agua (Colombo y Zago, 1998).

5. Requerimientos nutricionales del conejo

Los requerimientos nutricionales de los conejos en crecimiento se presentan a continuación.

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales de los conejos alimentados *ad libitum*

Nutriente	Etapa de Crecimiento
Energía digestible (Kcal)	2500
Fibra cruda (%)	10-16
Proteína cruda (%)	16
Calcio (%)	0.40
Fósforo (%)	0.22

Fuente: González (2004)

6. Alimentación

La alimentación del conejo constituye uno de los problemas más importantes, puesto que supone el 55 o el 70% del coste de los productos de cría. Cuidar la alimentación de los animales implica establecer los principios para extraer el máximo rendimiento y obtener un beneficio económico satisfactorio (Colombo y Zago, 1998).

Principios alimentarios y protectores

Los alimentos son sustancias vegetales o animales que proporcionan al organismo tanto la energía (las calorías necesarias para llevar a cabo todos los procesos fisiológicos, como sustancias plásticas es decir, la materia prima indispensable para la construcción y la regeneración de las células y los tejidos. Los alimentos están compuestos por los siguientes elementos: agua, proteína, lípidos y glúcidos: son los denominados principios alimentarios, y de ellos se obtienen los principios nutritivos (respectivamente, los aminoácidos, los ácidos grasos y los azúcares; minerales y vitaminas que reciben el nombre de principios protectores y son absorbidos en el intestino sin ser descompuestos en constituyentes más simples (Colombo y Zago, 1998).

Métodos de alimentación

El alimento debe ser suministrado a horas fijas, ya que el no suministro ocasiona problema digestivos siendo indispensable para la evacuación estomacal; para ello el conejo realiza de 50 a 70 comidas por día con una duración de uno o dos minutos. El alimento se puede presentar: verde o fresco, seco y combinado (Echeverri, 2005).

Alimentación en verde

Incluye los alimentos verdes producidos en la misma unidad productiva o finca es un método utilizado en explotaciones de tipo doméstico. La producción de conejos para el mercado bajo este sistema se retrasa en ganar el peso de sacrificio 2300 a 2500 g.p.v. (Echeverri, 2005).

Alimentación en seco

Es el método más empleado en las explotaciones industriales siendo su composición uniforme en todos sus nutrientes, vitaminas, minerales, coccidiostatos. El suministro como ración única permite obtener animales con pesos mínimos para el sacrificio a más corta edad, su composición y balanceo previene enfermedades de tipo carencial (Echeverri, 2005).

Alimentación combinada

Permite hacer uso de materias primas verdes y secas; esta dieta está indicada para zonas donde se dispone de alimentos y mano de obra barata. La ración puede conformarse por 60 o 70% de concentrado y un 40 a 30% de materias verdes, preferiblemente ésta ha de ser suministrada en horas de la tarde (Echeverri, 2005).

Alimentación y fases fisiológicas

El conejo consume comida y agua hasta cuarenta veces al día. Prefiere las horas más tranquilas, es decir, al atardecer y por la noche. De todos modos, en función de la edad y de la fase fisiológica debe prestarse una atención especial a las exigencias de un mínimo de cuatro categorías: las hembras reproductoras, los conejos destetados, los animales de engorde y los reproductores (Colombo y Zago, 1998). El tracto gastrointestinal de los conejos es propio de un animal monogástrico. Presenta dos grandes compartimentos que ocupan el 81 % del mismo (el estómago y el ciego). Este último en el conejo ocupa casi el 41 % del total del peso del tracto digestivo. Es el mayor sitio de la degradación de nutrientes, de la degradación de la fibra y de fermentación. Presenta particularidades estructurales que incluyen la secreción del apéndice cecal, una alta movilidad diurna asociada con el vaciamiento, producto de la práctica de la cecotrofia. La cecotrofia le permite al conejo incorporar proteína microbiana y vitaminas principalmente producidas en el ciego. Una de las principales diferencias con las demás especies de animales monogástricos es el funcionamiento dual del colon, este órgano tiene condiciones adecuadas para crecimiento de una flora microbiana densa (del orden de 10^{10} bacterias/g) debido a elevado tamaño, pH estable, anaerobiosis y entrada regular de nutrientes. La actividad bacteriana presente en el ciego esta encabezada por: pectinolíticas, proteolítica, celulolíticas, aminolítica y xilanolíticas (Dihigo, 2005).

7. Conejos destetados

Tanto la fase de destete como la inmediatamente posterior representan los momentos más delicados de la vida del conejo. Todo debe estar orientado a limitar una mortalidad que puede llegar a ser elevada y que suele tener raíces digestivas. En esta fase, la alimentación que hasta este momento era sólo a base de leche pasa a ser sólida, y deben satisfacerse las necesidades dictadas por un crecimiento rápido. Para que esto sea así, la hembra lactante deberá disponer de una alimentación adecuada en función del número de crías por camada. Además, hay que asegurarse de que el pienso no contenga demasiado almidón, ya que en las primeras semanas de vida no lo digieren fácilmente, y les suele provocar fermentaciones en el ciego e intoxicaciones entéricas por microorganismos patógenos que pueden llegar a ser mortales. La situación se normaliza generalmente en torno a las 5 o 6 semanas de vida. Así, pues la mejor opción es alimentar a la hembra y a la camada de forma distinta, lo que puede complicar su gestión. Así mismo, el paso directo del alimento materno al pienso de engorde favorece la aparición de las intoxicaciones entéricas antes mencionadas. Por ello, el empleo de un pienso favorecerá el equilibrio de la microflora intestinal (Colombo y Zago, 1998).

8. Suplementación

Los alimentos verdes tipo forrajes, pastos secos, raíces y hojas no poseen la calidad nutricional para cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de los conejos, estos alimentos por lo general se caracterizan por tener bajas concentraciones de proteína, lo cual restringe las tasas de crecimiento y sobrevivencia de los animales. Sin embargo, existe una posibilidad de mejorar la productividad animal suplementándolos con otros recursos que aseguren el acceso a mayores niveles de proteína. Entre estas opciones de suplementación se encuentra la utilización de follajes de leguminosas y bloques multinutricionales que en otras regiones del mundo han sido evaluadas con resultados alentadores (Orellana, 2005).

9. Bloques multinutricionales

Se ha denominado bloque multinutricional (o de melaza-urea) a un suplemento nutritivo de aspecto sólido, que provee constante y lentamente al animal de nitrógeno, proteína sobrepasante, energía y minerales; varios especialistas lo definen como un alimento comprimido

en una masa sólida con suficiente cohesión para mantener su forma. Estos bloques pueden ser elaborados con una tecnología económica artesanal o semiartesanal, con variados subproductos locales, que se puede adaptar a las condiciones de grandes, medianos y pequeños productores. La naturaleza sólida exige que el animal tenga que morder o lamer el bloque lo que asegura que el consumo sea lento durante el día; una vaca puede consumir aproximadamente de 500 a 600 g/día y un ovino alrededor de 100 g/día. Son una forma segura de suministrar urea a los rumiantes sin riesgos de intoxicación, además al presentarse en forma sólida se facilita su transporte, manipulación, almacenamiento y suministro a los animales. (Pedraza y Estévez, 2002).

10. Componentes de los bloques multinutricionales

10.1. Cementante

Los bloques multinutricionales además de poseer componentes alimenticios para el animal, tienen ingredientes para darle una consistencia sólida. Dentro de los cementantes más usados se encuentran cal viva (CaO), algunas arcillas, la cal hidratada (CaOH) o apagada, la zeolita y el cemento. (Pedraza y Estévez, 2002).

10.2. Fibra de soporte

Este elemento aparte de ser absorbente, ayuda a darle soporte al bloque, formando un entramado que da solidez. El tamaño de la fibra influye en el consumo, fibras de 10 cm. forman una estructura resistente, mientras que menores de 5 cm. se desagregan con más facilidad. (Pedraza y Estévez, 2002).

10.3. Componente proteico.

Se pueden mencionar algunos como semillas enteras y harinas de oleaginosas (algodón, maní, ajonjolí, etc.), harinas de hojas y frutos de leguminosas (piñón, leucaena, algarrobo, oreja de judío, caña fístula, etc.), proteína de origen animal (harina de pescado) y otras como la gallinaza. (Pedraza y Estévez, 2002).

10.4. Componente energético

Uno de los ingredientes energéticos más usados es la melaza (sub-producto de los ingenios azucareros). Aparte de ser componente energético es saborizante y aglutinante del

bloque, se puede usar entre el 25 al 60 %. La miel a usar debe ser “pura“, más de 80° Brix. (Pedraza y Estévez, 2002).

10.5. Sales minerales

El bloque se considera un vehículo ideal para la suplementación mineral, cuando el consumo diario del mismo es adecuado. Uno de los elementos más escaso en los forrajes tropicales es el fósforo, por lo que hay que considerarlo especialmente en la formulación de cualquier tipo de dieta. En algunas formulaciones de suplementos minerales, son usados fertilizantes como superfosfato triple, fosfato de amonio, fosfato dicálcico entre otros, para cubrir la deficiencia de este elemento. (Pedraza y Estévez, 2002).

10.7. Agua

Dependiendo del tipo de ingredientes, grado de finura en el molido, proporciones (cantidades en la fórmula del bloque) y grados Brix de la melaza, se puede hacer necesario el adicionar agua. (Pedraza y Estévez, 2002).

11. Preparación del bloque

11.1. Selección y dosificación de los ingredientes

Se hará teniendo en consideración el objetivo del bloque y las materias primas con que se cuenta. Se debe pesar lo más exacto posible, sobre todo la urea, minerales y demás componentes minoritarios. (Pedraza y Estévez, 2002).

11.2. Mezclado

1. Mezclar por separado los materiales en polvo como sal y demás minerales, excepto los cementantes y la urea. Pueden mezclarse a mano o a pala o con mezcladora en seco; en un piso de cemento limpio, o en un recipiente adecuado. Se mezclará hasta que se vea un color homogéneo en la mezcla seca.

2. Se dosifica la melaza y se le añade la urea. La urea absorbe agua y mal almacenada se endurece, por lo que hay que volverla a su forma granular, para evitar así terrones y garantizar su homogeneidad. Si la mezcla se ha realizado anteriormente, se conoce la cantidad de agua que necesita para disolver la urea; si es primera vez que preparamos la fórmula, se debe disolver la urea en la cantidad de melaza estimada en la formulación, pero de esta forma, y si no se realiza

un mezclado profundo, la urea puede no quedar homogéneamente repartida en el bloque. Si se calienta levemente la melaza se logra disolver mejor la urea. Otra opción, es dejar la urea con la melaza premezclada desde el día anterior; tenga presente que en muchas fórmulas nunca se usa agua para disolver la urea.

3. Agregar a la mezcla anterior las sales y otros minerales, preparados con anterioridad (Paso 1), y mezclar uniformemente. Luego añadir los materiales fibrosos (harinas de heno, hojas, cáscaras, etc.) y mezclar bien hasta que el color y la textura sean homogéneos.

4. En último lugar se agrega el cementante, hasta que el preparado obtenga un color uniforme y sin grumos. El cementante se debe agregar en último lugar y poco a poco, para evitar un fraguado o endurecimiento prematuro que dificulte el vaciado en los moldes. Todo el proceso de mezclado puede hacerse manual o en mezcladoras, eso depende de la cantidad a preparar y de los recursos disponibles. (Pedraza y Estévez, 2002).

11.3. Moldeado

Las opciones pueden ser diversas, de acuerdo a las posibilidades de cada cual. Desde moldes individuales (cubos, etc.) que se vacían el mismo día, hasta un molde grande para después cortar los bloques al tamaño deseado (ejemplo: 25 x 25 x 25 cm.). Se puede compactar la mezcla, con un apisonador o una prensa, durante el vertimiento (Pedraza y Estévez, 2002).

11.4. Secado y maduración

Luego de desmoldar los bloques y colocarlos en una superficie adecuada, en un sitio techado, ventilado, con poca humedad y protegido de insecticidas y fertilizantes, se dejan fraguar o madurar. El tiempo es variable, y depende del tamaño del bloque y proporciones de sus componentes, así como de la temperatura y humedad ambiental. Algunas variantes, sobre todo aquellas que han sido prensadas durante el moldeado, permiten el uso casi inmediato del bloque. (Pedraza y Estévez, 2002).

12. Utilización de bloques multinutricionales en conejos

Diferentes investigaciones han tenido como objetivo sustituir alguna cantidad de alimento balanceado comercial (ABC) en la ración de conejos por alimentos alternativos; entre estos aparecen los bloques multinutricionales, que son mezclas de fuentes de fibra, proteína, energía,

minerales y melaza de caña en conjunto con un cementante (cal o cemento). Van Binh` et al. (1991) encontraron que se pueden obtener ganancias de peso cuando se sustituye en un 40% el ABC por bloques multinutricionales, en comparación con los que recibían la totalidad de sus requerimientos en ABC (22,2 g/d). Por otra parte, Quintero (1993) ha implementado el uso de leguminosas forrajeras, el madre cacao (*Gliricidia sepium*) y el gandul (*Cajanus cajan*), funcionando como fuentes de proteína vegetal en la ración, en conjunto con harina gruesa de subproductos de maíz (HGSM) o subproductos de arroz como fuentes energéticas. En países africanos los conejos pueden ser llevados a peso de sacrificio sin el uso de cereales en su ración mediante el uso de leguminosas u otras especies con elevado contenido de proteínas y energía asociadas al uso de subproductos del procesamiento de cereales, como el arroz. (Orellana, 2005).

VII. METODOLOGÍA

1. Localización

La investigación se realizó en la Granja Experimental Finca el Zapotillo del Centro Universitario de Oriente, localizada en la cabecera departamental de Chiquimula. La granja está ubicada en la zona de vida Bosque Seco Subtropical (De La Cruz, 1982). Datos de la estación Meteorológica tipo B, del Centro Universitario de Oriente (1995), indican que la precipitación media anual es de 825 mm; la temperatura media anual es de 29° C (con una máxima de 37.8° C y una mínima de 20.3° C); y una humedad relativa de 60% en la época seca y 75% en la época lluviosa.

2. Animales

Se utilizaron cuarenta gazapos (20 hembras y 20 machos), con un peso promedio 2.15 libras productos de cruzamientos de razas Nueva Zelanda y California.

3. Instalaciones

Se utilizaron cinco jaulas con cuatro apartados cada una; cada apartado albergó dos conejos, una hembra y un macho, haciendo un total de ocho conejos por jaula. Cada apartado contó con las siguientes medidas 0.60 mts. de largo x 0.38 mts. de alto x 0.40 mts. de ancho. Además se colocó un bebedero automático tipo niple y un recipiente plástico para proporcionarles el alimento y así evitar el desperdicio. Dichas jaulas fueron ubicadas en la galera de producción cunícola del Centro Universitario de Oriente, CUNORI en la finca el Zapotillo, esta tiene las siguientes dimensiones 10 mts. de largo x 7 mts de ancho.

4. Manejo experimental

4.1 . Fase pre-experimental

Se realizó un período de adaptación de cinco días, que inició con un peso promedio de 2.15 libras.

Esta fase sirvió para adaptar a los conejos al consumo de las dietas que fueron utilizados en la fase experimental. Como consecuencia el proceso de aleatorización de las unidades experimentales se llevó a cabo al inicio de esta fase. Cada unidad experimental fue constituida con 2 conejos de ambos sexos, los cuales fueron un total de 20 unidades experimentales. Para ello se administró alimento concentrado *ad libitum* más los bloques *ad libitum* de las dietas que se utilizaron en los tratamientos, en la fase experimental.

Esta fase finalizó cuando los conejos alcanzaron un peso promedio de 1.95 libras para iniciar el uso de las dietas establecidas para el período experimental en los diferentes tratamientos.

4.1.1. Elaboración del bloque

Después de realizar la recolección de los materiales vegetativos se procedió a secarlos al sol sobre un nylon de polietileno negro; luego se procedió a la elaboración de los distintos bloques nutricionales, realizándose en las siguientes etapas:

1. Disolución del cemento y cal en agua.
2. Disolución de la melaza en agua.
3. Mezcla de las harinas.
4. Mezcla de la melaza disuelta con las harinas.
5. Mezcla de la melaza disuelta con las harinas, el cemento y cal.
6. Mezcla de todos los ingredientes de la etapa cinco con los materiales vegetativos.
7. Moldear los bloques con tubo pvc de 3”.
8. Secado de los bloques en un horno de aire forzado a una temperatura de 50° C durante un promedio de 24 horas.

4.2 Fase experimental

Esta se efectuó iniciando cuando los conejos alcanzaron un peso promedio de 2.29 libras y finalizaría cuando los conejos alcanzaran su peso comercial de cinco

libras, pero debido a presentarse un porcentaje de mortalidad del 30%, se decidió suspender el experimento, lo cual constituyó un periodo de 17 días.

Tratamiento # 1 se proporcionó una unidad del bloque A por unidad experimental por día, con peso promedio de 78 gramos.

Tratamiento # 2 se proporcionó una unidad del bloque B por unidad experimental por día, con un peso promedio de 90.09 gramos.

Tratamiento # 3 se proporcionó una unidad del bloque C por unidad experimental por día, con un peso promedio de 91.35 gramos.

Tratamiento # 4 se proporcionó una unidad del bloque D por unidad experimental por día, con un peso promedio de 67.13 gramos.

Tratamiento # 5 se proporcionó concentrado comercial por unidad experimental por día, con un peso promedio de ración 193.33 gramos.

5. Tratamientos

1. BLOQUE A *ad libitum*
2. BLOQUE B *ad libitum*
3. BLOQUE C *ad libitum*
4. BLOQUE D *ad libitum*
5. CONCENTRADO COMERCIAL *ad libitum*

6. Composición de los tratamientos

Cuadro 3. Composición porcentual de los 4 bloques nutricionales a evaluar

Bloque experimentales

INGREDIENTES	A	B	C	D
Melaza	45	45	3.77	9.66
Harina de soya	10	0	0	0
<i>Gliricidia sepium</i>	10	30	0	0
<i>Pennisetum purpureum</i>	10	15	0	0
Maíz molido	15	0	15	5
Cal	3	3	0	0
Cemento	3	3	0	0
Minerales	2	2	2	1.8
Sal	2	2	5	2.04
Almidón	0	0	27	10
<i>Leucaena leucocephala</i>	0	0	40.2	0
<i>Morus sp.</i>	0	0	2	0
Fosfato dicálcico	0	0	7.03	4
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	30.5
<i>Brachiaria brizantha</i>	0	0	0	41
TOTAL	100	100	100	100

Los materiales se mezclaron secos.

7. Variables evaluadas

- ✓ Consumo de alimento (g/animal/día)
- ✓ Ganancia de peso (g/animal/día)
- ✓ Conversión alimenticia (alimento consumido/ganancia peso).

8. Diseño experimental y análisis de datos

Se utilizó un diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_j$$

$i = 1,2,3,4,5$ tratamientos

$j = 1,2,3,4$ repeticiones

De donde,

Y_{ij} = variable respuesta de la ij -ésima unidad experimental

μ = efecto de la media general

t_i = efecto del i -ésima tratamiento

ε_{ij} = efecto del error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental

9. Análisis Estadístico

Los datos fueron evaluados por medio del programa estadístico SAS v8.1 (Statistical analysis system). Se elaboró un ANDEVA y al detectar diferencia en los tratamientos se realizó una comparación múltiple de medias (Duncan).

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

En las variables evaluadas consumo de alimento (g/animal/día), ganancia de Peso (g/animal/día) y conversión alimenticia en los diferentes tratamientos se obtuvo significancia. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Resumen de resultados de los diferentes tratamientos evaluados en relación con las variables planteadas.

VARIABLES EVALUADAS	TRATAMIENTO A	TRATAMIENTO B	TRATAMIENTO C	TRATAMIENTO D	CONCENTRADO COMERCIAL
Consumo de promedio de alimento (grs./animal/día)	1065.53	1295.85	1436.45	1013.00	2300.00
Ganancia de Peso (grs.)	-0.3975	-0.1850	0.0375	-0.3850	1.4075
Conversión alimenticia (grs.)	-0.0003702	-0.0001366	0.0000264	-0.0003824	0.0006120

1. Consumo de alimento (g/animal/día)

Con respecto a esta variable se observó que los bloques nutricionales provocaron un consumo promedio de 35.38 grs./animal/día que resulta deficiente comparado con el requerimiento de conejos en etapa de crecimiento que es de 120 grs./animal/día (Echeverri, 2005). contrario a ese comportamiento el tratamiento testigo presentó un consumo promedio de 135.29 grs./unidad experimental/día siendo mayor que los tratamientos A, B, C y D; esto probablemente debido a que el alimento balanceado llenó los requerimientos nutricionales de los conejos en toda la etapa. En la presente investigación se obtuvieron datos similares a los reportados por (Nieves, *et al*, 1997), donde el consumo de alimento fue mayor cuando se suministró concentrado comercial.

Cuadro 5. Alimento consumido de los tratamientos/período

Alimento consumido/17 días			
Grupo	Media grs.	N	Tratamiento
A	2300.00	4	Testigo
B	1436.45	4	C
C	1295.85	4	B
D	1065.53	4	A
D	1013.00	4	D
Nivel de significancia			<0.0001

El alimento que comieron los conejos de los diferentes tratamientos fue durante 17 días, existiendo significancia entre los tratamientos; sin embargo, no se presentaron diferencias entre los bloques evaluados.

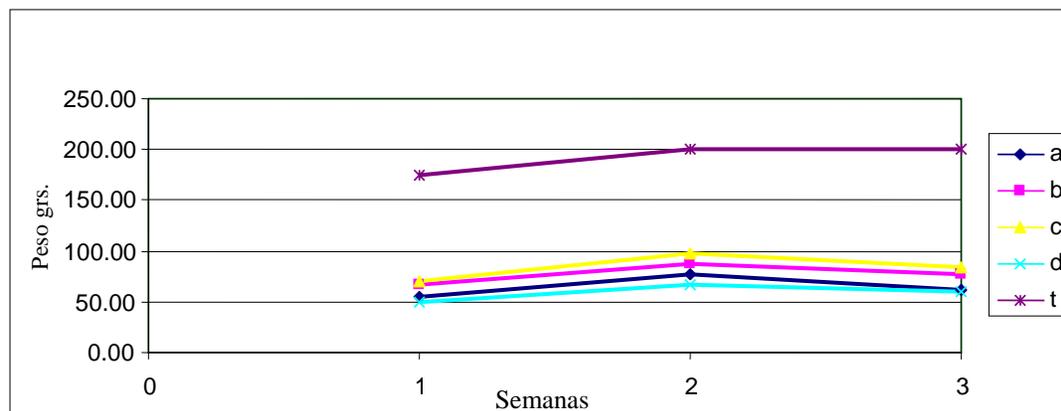


Figura 1. Comportamiento del consumo diario/unidad experimental de los diferentes tratamientos.

2. Ganancia de peso (g/animal/día)

Con respecto a la variable ganancia de peso, los tratamientos A, B, C y D presentaron una pérdida promedio de peso -25.97 grs./animal/día en toda la etapa del experimento. Por el contrario, el tratamiento testigo presentó un incremento promedio de peso de 14.96 grs./animal/día durante todo el experimento dato que es inferior al promedio de ganancia de peso esperado para esta etapa que es de 22 grs./animal/día (ZOTYEN, 2002) . Datos

obtenidos por (Nieves, *et al.*, 1997) en una prueba de bloques como dieta para conejos, presentaron diferencias de ganancia de peso mínimas con respecto al tratamiento testigo; resultados que no coinciden con la presente investigación donde no se obtuvieron ganancias de peso en los tratamientos de bloques.

Cuadro 6. Ganancia de peso respecto a los tratamientos

Grupo	Media grs.	N	Tratamiento
A	1.4075	4	Testigo
B	0.0375	4	C
B	-0.1850	4	B
B	-0.3850	4	D
B	-0.3975	4	A
Nivel de significancia		0.0001	

Los bloques nutricionales evaluados no presentaron ganancia de peso, en comparación con el tratamiento testigo que si presentó ganancia. Esto se debió seguramente al bajo consumo de alimento en relación al promedio de consumo diario por conejo.

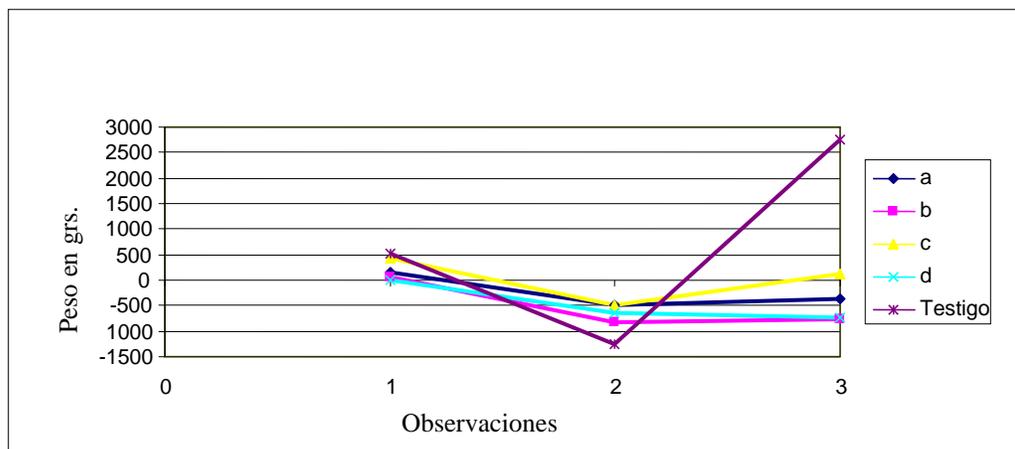


Figura 2. Comportamiento de la Ganancia de Peso de las Unidades Experimental con los diferentes tratamientos.

3. Conversión alimenticia (alimento consumido/ganancia peso).

En lo que respecta a la conversión alimenticia de los tratamientos evaluados, los bloques A, B, C y D no presentaron conversión alimenticia, obteniendo una pérdida de 1.36 grs. por un gramo de alimento consumido en todo el experimento, comparado con el tratamiento

testigo que presentó una conversión alimenticia de 4.5 grs./unidad experimental/día dato que es menos eficiente que el esperado de 3.5 grs./unidad experimental/día (ZOTYEN, 2002). En una investigación realizada por (Nieves, *et al*, 1997) los tratamientos que incluyeron bloques nutricionales, presentaron una conversión alimenticia igual entre si; resultados que difieren con los datos obtenidos en la presente investigación.

Cabe señalar que los tratamientos A, B, C y D presentaron un 30% de mortalidad de las unidades experimentales; razón que obligó a la suspensión del presente trabajo. Estos resultados coinciden con los reportados por Orellana, (2005) quien reportó alta mortalidad por efecto de compactación del ciego digestivo.

Cuadro 7. Conversión de conejos con los diferentes

Grupo	Media grs.	N	Tratamiento
A	0.0006120	4	Testigo
B	0.0000264	4	C
B	-0.0001366	4	B
B	-0.0003702	4	A
B	-0.0003824	4	D
Nivel de significancia		0.0014	

Alimenticia de los tratamientos.

Los tratamientos compuestos por bloques nutricionales no presentaron conversión alimenticia, siendo diferente el tratamiento testigo, en el cual si presentó conversión alimenticia. Esto se debe a que los conejos perdieron peso lo que provocó mortalidad en algunas unidades experimentales.

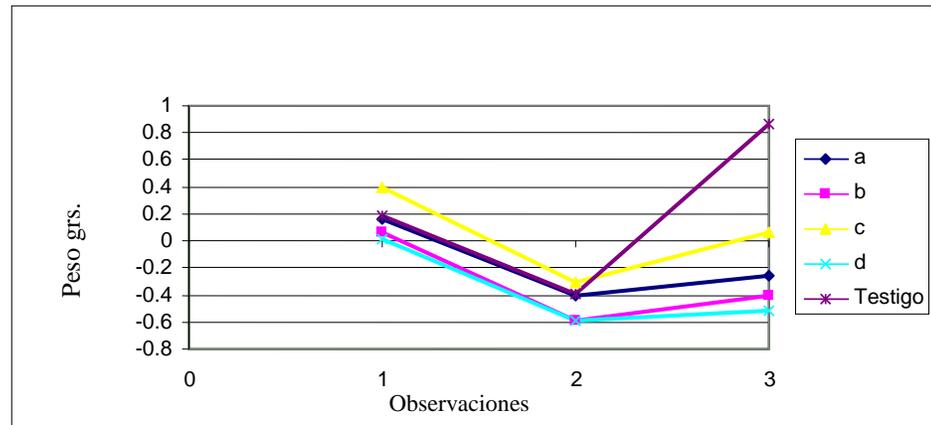


Figura 3. Comportamiento de Conversión Alimenticia/Observación.

IX. CONCLUSIONES

1. Las unidades experimentales que consumieron bloques nutricionales evaluados durante el experimento presentaron un consumo deficiente de alimento durante toda la etapa del experimento.
2. Las unidades experimentales a las que se les suministró bloques nutricionales presentaron pérdida de peso lo cual está directamente relacionado con el bajo consumo.
3. La conversión alimenticia de las unidades experimentales obtuvieron resultados negativos, debido al bajo consumo de los bloques y la pérdida de peso respectiva.
4. El consumo de los bloques produjo compactación del ciego digestivo provocando un 30% mortalidad en las unidades experimentales.
5. El análisis de costos de los bloques nutricionales presenta valores inferiores al alimento balanceado comercial, sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos resulta innecesario el análisis de la relación beneficio/costo.

X. RECOMENDACIONES

1. No se recomienda el uso de los bloques nutricionales con los ingredientes utilizados en el presente experimento para la alimentación de conejos en etapa de crecimiento.
2. Estudiar el uso de bloques nutricionales como suplemento alimenticio para conejas no preñadas.
3. Utilizar fuentes de ingredientes como leguminosas y gramíneas para la elaboración de bloques nutricionales.
4. En el caso que se insista en la utilización de bloques se recomienda utilizarlos únicamente como suplemento de la dieta base.
5. Buscar otras alternativas con materiales de la zona para la alimentación de conejos en etapa de crecimiento que no impliquen la elaboración de bloques.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Colombo, T; Zago, LG. 1998. El conejo, guía para la cría rentable. Trad. JL Trullo. Barcelona, ES, Editorial de Vecchi, S.A. 157 p.
2. CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 1995. Datos climatológicos 1990-1995 de la Estación Meteorológica tipo B. Chiquimula, GT, USAC. Sin publicar.
3. De La Cruz S, JR. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento basado en el sistema Holdridge. Guatemala, DIGESA. 42 p.
4. González, RM. 2004. Cunicultura: nutrición y alimentación del conejo (en línea). España, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Área Interdisciplinaria de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia. Consultado 8 ago. 2005. Disponible en <http://www.maestro.uabces.mx/mto05./index.htm>
5. INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, GT). 1968. Tabla de composición de pastos, forrajes y otros alimentos de Centro América y Panamá. Guatemala, INCAP. p. 56

6. Nieves, D; Santana, L; Benaventa, J. 1997. Niveles crecientes de *Arachis pintoi* (krap. y greg.) en dietas en forma de harina para conejos de engorde (en línea). Guanare, VE, Universidad Ezequiel Zamora. p.321-323. Consultado 8 ago. 2005. Disponible <http://www.alpa.org.ve/ojs/-include/getdoc.php?id=214&article=178&mode=pdf>
7. Orellana Roldan, AG. 2005. Evaluación de bloques nutricionales como suplemento en dietas para conejos en crecimiento, Chiquimula, Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC. 34 p.
8. Pedraza, RM; Estévez, JA. 2002. Los bloques multinutricionales una opción para la ganadería (en línea). Hydra no. 2. Consultado 8 ago. 2005. Disponible en <http://www.re.edu.cu/CEDEPA/-pags/hydra/hydra2.htm>
9. Quintero, V. 1993. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos (en línea). Livestock Research for Rural Development 5(3): 52-59. Consultado 15 jul. 2005. Disponible en <http://www.bioagro@ucla.edu.ve>
10. Rodenas, MA; Corado, LH; Pérez, CL. 1999. Tablas de valor nutricional de alimentos para animales en Guatemala. Guatemala, USAC-DIGI. 158 p.
11. Van Binh, DM; Chinh, B; Preston, T. 1991. Molasses-urea blocks as supplements for rabbits (en línea). Livestock Research for Rural Development 3 (3): 13-18. Consultado 15 jul. 2005. Disponible en <http://www.bioagro@ucla.edu.ve>
12. Echeverri, JE; 2005. Explotación y manejo conejo doméstico (en línea), CO, Escuelas de Ciencias Agrarias 60-61. Consultado 16 may. 2006. Disponible en <http://www.politecnico-virtual.edu.co/JM%20echeverri/CONEJOS%20JM%20echeverri/manejo%20conejo%20domestic o.pdf>
13. Dihigo, LE; 2005. Avance en los estudios de Fisiología Digestiva del conejo en Cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicional. Consideraciones fisiológicas (en línea). CB.

Consultado 16 may. 2006. Disponible en http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/-encuentros/viii_encuentro/luise.htm

14. Zotyen, C. 2002. La cunicultura crianza de Conejos (en línea). San Salvador, SV. DIPAGA-RABBIT HOUSE, Producción doble propósito (carne-piel) 50. Consultado 17 may. 2006. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.sv>

XII. ANEXOS

Cuadro 1A. Boleta de recolección de datos de los Tratamientos.

Bloque	Peso gms.	Consumo de alimento gms.	Ganancia de peso gms.	Conversión alimenticia
A				
A				
A				
B				
B				
B				
C				
C				
C				
D				
D				
D				
T				
T				
T				

Cuadro 2A. Programa de actividades durante el experimento

Actividades	Lunes 11/2/06	Martes 12/02/06	Miércoles 13/02/06	Jueves 14/02/06	Viernes 15/02/06	Sábado 16/02/06	Domingo 17/02/06	Lunes 18/02/06	Martes 19/02/06	Miércoles 20/02/06	Jueves 21/02/06	Viernes 22/02/06	Sábado 23/02/06	Domingo 24/02/06	Lunes 25/02/06	Martes 26/02/06	Miércoles 27/02/06
Inicio del experimento	■																
Primer peso de los conejos	■																
Segundo peso						■											
Tercer peso																	■
Alimentación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recolección de heces			■			■			■			■			■		■
Limpieza de la instalación				■				■				■					■

Cuadro 3A. Análisis de costos del Tratamiento A

Ingrediente	Peso gms.	Peso lbs.	Costo total
Melaza	922.07	2.03	Q. 0.45
Maíz Molido	1021.5	2.25	Q. 1.85
Harina de Soya	1702.5	3.75	Q. 5.81
<i>Gliricidea sepium</i>	2724.0	6.00	Q. 0.54
<i>Pennisetum purpureums</i>	3827.22	8.43	Q. 0.67
Cal	340.5	0.75	Q. 0.27
Cemento	340.5	0.75	Q. 0.31
Minerales	172.52	0.38	Q. 11.4
Sal	308.72	0.68	Q. 0.68
Costo Total Neto por 0.25 qq			Q. 21.98

El promedio de los bloques fue de 78 gms. con un costo de Q. 0.15 ctvs.

Cuadro 4A. Análisis de costos del Tratamiento B

Ingredientes	Peso gms.	Peso lbs.	Costo total
Melaza	959.49	2.10	Q. 0.46
Maíz Molido	1021.5	2.25	Q. 2.74
Harina de Soya	1702.5	3.75	Q. 5.81
<i>Glicicidea sepium</i>	2760.32	6.08	Q. 0.55

<i>Pennisetum setivum</i>	3745.50	8.25	Q. 0.66
Cal	363.20	0.80	Q. 0.29
Cemento	355.03	0.78	Q. 0.32
Minerales	172.52	0.38	Q. 11.4
Sal	283.75	0.63	Q. 0.63
Costo Total Neto por 0.25 qq			Q. 22.86

El promedio de los bloques fue de 90.08 con un costo Q. 0.18 ctvs.

Cuadro 5A. Análisis de costos del Tratamiento C

Ingredientes	Peso gms.	Peso lbs.	Costo total
Melaza	967.02	2.13	Q. 0.47
Maíz Molido	553.88	1.22	Q. 1.00
Sal	567.50	1.25	Q. 1.25
Almidón	1248.5	2.75	Q. 16.5
<i>Leucaena leucocephala</i>	4313	9.50	Q. 0.85
<i>Morus sp.</i>	3237.02	7.13	Q. 0.64
Olote molido	472.16	1.04	Q. 0.08
Costo Total Neto			Q. 20.79

El promedio de los bloques fue de 91.35 con un costo de Q. 0.17 ctvs.

Cuadro 6.A Análisis de costos del Tratamiento D

Ingredientes	Peso gms.	Peso lbs.	Costo total
Melaza	921.62	2.03	Q. 0.45
Minerales	104.42	0.23	Q. 6.90
Almidón	567.50	1.25	Q. 7.50
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5902	13	Q. 1.17
<i>Brachiaria brizantha</i>	771.8	1.7	Q. 0.14
<i>Leucaena leucocephala</i>	3087.2	6.8	Q. 0.54
Costo Total Neto			Q. 16.70

El promedio de los bloques fue de 67.13 con un costo de Q. 0.10 ctvs.

Cuadro 7A. Análisis de costos del Tratamiento Testigo

Concentrado	Peso gms.	Peso lbs.	Costo Total
Conejita (Purina)	11600	25.55	Q. 29.38
Costo Total neto			Q. 29.38

El promedio de la ración fue de 193.33 con un costo de Q. 0.49 ctvs.

Cuadro 8A. Análisis de Varianza para la variable conversión de alimento grm./período

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob> F
Trat	4	2.66	6.65	7.70	0.0014
Error	15	1.29	8.63		
Total	19	3.95			

Cuadro 9A. Análisis de Varianza para la variable alimento consumido grm/período

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob> F
Trat	4	4326447.66	1081361.915	142.24	<0.0001
Error	15	114037.99	7602.533		
Total	19	4439485.65			

Cuadro 10A. Análisis de Varianza para Ganancia de peso grm/periodo

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob> F
Trat	4	9.10927000	2.27731750	12.19	>0.0001
Error	15	2.80142500	0.18676167		
Total	19	11.91069500			

Cuadro 11A. Balanceo nutricional del Tratamiento A.

PC= 16%
 ED= 2500 Kcal
 CALCIO= 0.40%
 FOSFORO= 0.22%
 FIBRA CRUDA= 10-
 16

BLOQUE BALANCEADO A

INGREDIENTE	CANTIDAD	PROTEINA		ENERGIA DIGESTIBLE		CALCIO		FOSFORO		FIBRA CRUDA	
		CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR
MELAZA	8.1	1.5	0.12	3170	256.77	0	0	0	0	0.19	0.0154
MAIZ MOLIDO	9	7.54	0.68	3600	324	0.01	0.00	0.18	0.02	10.5	0.95
HARINA DE SOYA	15	48.55	7.28	4060	609	0.4	0.06	0	0	2.95	0.44
<i>Gliricidia sepium</i>	24	21.41	5.14	2300	552	0	0	0	0	0	0
<i>Pennisetum purpureum</i>	33.7	8.27	2.79	2250	758.25	0	0	0	0	31.5	10.62
CAL	3	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
CEMENTO	3	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
MINERALES	1.5	0	0.00	0	0	23	0.35	18	0.27	0	0
SAL	2.7	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	16.01		2500.02		0.41		0.29		12.02	
REQUERIMIENTOS		16		2500		0.4		0.22		16	
BALANCE		0.01		0.02		0.01		0.07		-3.98	

Cuadro 12A. Balanceo nutricional del Tratamiento B.

PC= 16%
 ED= 2500 Kcal
 CALCIO= 0.40%
 FOSFORO= 0.22%
 FIBRA CRUDA= 10-16

BLOQUE BALANCEADO B

INGREDIENTE	CANTIDAD	PROTEINA		ENERGIA DIGESTIBLE		CALCIO		FOSFORO		FIBRA CRUDA	
		CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR
MELAZA	8.38	1.5	0.13	3170	265.65	0	0	0	0	0.19	0.016
MAIZ MOLIDO	9	7.54	0.68	3600	324.00	0.01	0.0	0.18	0.02	10.5	0.945
HARINA DE SOYA	15	48.55	7.28	4060	609.00	0.4	0.06	0	0	2.95	0.443
<i>Gliricidia sepium</i>	24.3	21.41	5.20	2300	558.90	0	0	0	0	0	0
<i>Pennisetum purpureum</i>	33	8.27	2.73	2250	742.50	0	0	0	0	31.5	10.40
CAL	3.2	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0
CEMENTO	3.12	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0
MINERALES	1.5	0	0.00	0	0.00	23	0.35	18	0.27	0	0
SAL	2.5	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	16.02		2500.05		0.41		0.29		11.80	
REQUERIMIENTOS		16		2500		0.4		0.22		16	
BALANCE		0.02		0.05		0.01		0.07		-4.20	

Cuadro 13A. Balanceo nutricional del Tratamiento C.

PC= 16%
ED= 2500 Kcal
CALCIO= 0.40%
FOSFORO= 0.22%
FIBRA CRUDA= 10-16

BLOQUE BALANCEADO C

INGREDIENTE	CANTIDAD	PROTEINA		ENERGIA DIGESTIBLE		CALCIO		FOSFORO		FIBRA CRUDA	
		CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR
MELAZA	8.5	1.5	0.13	3170	269.45	0	0	0	0	0.19	0.016
MAIZ MOLIDO	4.85	7.54	0.37	3600	174.60	0.01	0.0	0.18	0.01	10.5	0.50925
SAL	5	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0.000
ALMIDON	11	7	0.77	2990	328.90	0	0	0	0	22.9	2.519
<i>Leucaena leucocephala</i>	38	23	8.74	2430	923.40	1.4	0.532	0.21	0.0798	18	6.84
<i>Morus sp.</i>	28.5	21.4	6.10	2820	803.70	2.42	0.6897	0.24	0.0684	15.3	4.3605
OLOTE MOLIDO	4.15	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	16.10		2500.05		1.22		0.16		14.24	
REQUERIMIENTOS	16		2500		0.4		0.22		16		
BALANCE	0.10		0.05		0.82		-0.06		-1.76		

Cuadro 14A. Balanceo nutricional del Tratamiento D.

PC= 16%
 ED= 2500 Kcal
 CALCIO= 0.40%
 FOSFORO= 0.22%
 FIBRA CRUDA= 10-16

BLOQUE BALANCEADO D

INGREDIENTE	CANTIDAD	PROTEINA		ENERGIA DIGESTIBLE		CALCIO		FOSFORO		FIBRA CRUDA	
		CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR	CI	CR
MELAZA	8.1	1.5	0.12	3170	256.77	0	0	0	0	0.19	0.015
MINERALES	0.9	0	0.00	0	0.00	23	0.207	18	0.162	0	0.000
ALMIDON	5	7	0.35	2990	149.50	0	0	0	0	22.9	1.145
<i>Guazuma ulmifolia</i>	52	16.43	8.54	2450	1274.00	0	0	0	0	21.95	11.414
<i>Brachiaria brizantha</i>	6.8	10.85	0.74	2360	160.48	0	0	0	0	22.07	1.501
<i>Leucaena leucocephala</i>	27.2	23	6.26	2430	660.96	1.4	0.3808	0.21	0.05712	18	4.896
TOTAL	100	16.01		2501.71		0.59		0.22		18.97	
REQUERIMIENTOS	16		2500		0.4		0.22		16		
BALANCE	0.01		1.71		0.19		0.00		2.97		

Figura 1A. Proceso de elaboración de bloques nutricionales.



Figura 2A. Alimentación de las unidades experimentales con los diferentes tratamientos.



Figura 3A. Práctica de Necropsia del conejo.



Figura 4A. Presentación de la compactación del ciego.

