

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

ZOOTECNIA



“SUSTITUCION PARCIAL DE ALIMENTO BALANCEADO POR TRES NIVELES DE FRUJO DE MORRO (*Crescentia alata* HBK) 20, 40 Y 60% SEMIDESHDRATADO EN CONEJOS DE ENGORDE, CHIQUIMULA, GUATEMALA”

TESIS

PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO

POR

CAROLINA ELIZABETH OSORIO RIVAS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

ZOOTECNISTA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

CHQUIMULA, GUATEMALA ABRIL 2012.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

ZOOTECNIA



RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente: M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Secretario: Lic. Tobías Rafael Masters Cerritos
Representate de Docentes: M.Sc. Felipe Nery Agustín Hernandez
M.Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representantes de Egreso: Lic. Zoot. Allberto Genesis Orellana Roldán
Representante de Estudiantes: Br. Eibi Estephania Lemus Cruz
MEPU. Leonel Oswaldo Guerra Flores
Coordinador Académico: Ing. Edwin Filiberto Coy Cordón

COORDINADOR DE ZOOTECNIA

LIC. ZOOT. MERLIN WILFRIDO OSORIO LÓPEZ

TERNA EVALUADORA

M.Sc. María Nury Toro de Fuentes
Lic. Zoot. Luis Fernando Cordón y Cordón
Lic. Zoot. Baudilio Cordero Monroy.

Chiquimula, abril 2012

Señores:

Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Presente

Respetables señores:

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

“SUSTITUCION PARCIAL DE ALIMENTO BALANCEADO POR TRES NIVELES DE FRUTO DE MORRO (*Crescentia alata* HBK) 20, 40 Y 60% SEMIDESHIDRATADO EN CONEJOS DE ENGORDE, CHIQUIMULA, GUATEMALA”.

Como requisito previo a optar el título profesional de Zootecnista, en el grado Académico de Licenciado.

Esperando que dicho trabajo de investigación llene los requisitos para su aprobación.

Atentamente,

CAROLINA ELIZABETH OSORIO RIVAS

DEDICATORIA

A DIOS

CON AMOR Y GRATITUD POR DARMER TODO LO QUE TENGO

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MI ALMA MÁTER

A CHIQUIMULA

MI TIERRA NATAL

A MI PADRE

CARLOS ENRIQUE OSORIO MARTÍNEZ (Q.E.P.D)

PORQUE SU RECUERDO ME INSPIRÒ A OBTENER EL TRIUNFO
ALCANZADO.

A MI MADRE

IRMA ELIZABETH RIVAS VILLAFUERTE

POR SUS SABIOS CONSEJOS, ANHELOS, APOYO INCONDICIONAL Y
PACIENCIA DURANTE MI CARRERA QUE HOY CULMINA.

A MIS HIJOS

MARÍA FERNANDA Y SAÚL ENRIQUE

CON TODO MI AMOR

A MIS HERMANOS

TERI ELVIRA, MARILYN EMILENY Y CARLOS ENRIQUE
POR SU APOYO.

A MI SOBRINO

JOSÉ JULIÀN
CON AMOR

A MIS ASESORES

LIC. ZOOT. MARIO ROBERTO SUCHINI RAMIREZ
LIC. ZOOT. CARLOS ALFREDO SUCHINI

POR BRINDARME LA ASESORÍA NECESARIA.

A LOS DOCENTES DE LA CARRERA DE ZOOTECNIA

POR SER PARTE DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE PARA MI
FORMACIÓN PROFESIONAL.

AL LIC. ZOOT. LUIS VASQUEZ

POR EL SOPORTE EN LA ELABORACION DEL DOCUMENTO.

AGRADECIMIENTO EN GENERAL

A LAS PERSONAS QUE COLABORARON DE UNA U OTRA FORMA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
Índice general	i
Índice de cuadros	iii
Índice de figuras	v
Resumén	vi
I INTRODUCCIÓN	1
II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
II JUSTIFICACIÓN	3
IV OBJETIVOS	4
V HIPÓTESIS	5
VI MARCO TEÓRICO	6
6.1 El Conejo	6
6.1.1 Clasificación taxonómica	6
6.1.2 Clasificación zootécnica	7
6.1.2.1 Carne	7
6.1.3 Producción de carne	8
6.1.4 Componentes de la ración alimenticia	9
a) Proteína	9
b) Grasa	9
c) Fibra bruta o celulosa	9
d) Vitaminas	9
e) Agua	10
6.1.5 Requerimientos nutricionales del conejo	10
6.1.6 Suplementación	11
6.2 El morro (<i>Crescentia alata</i> HBK)	12
6.2.1 Descripción botánica del árbol de morro	12
6.2.2 Descripción del fruto	12
6.2.3 Origen y distribución	13

6.2.4 Cosecha y almacenamiento	13
6.2.5 Composición química	14
6.2.6 Utilización del morro en la alimentación animal	15
6.2.7 Investigaciones realizadas	16
VII METODOLOGÍA	17
7.1 Localización	17
7.2 Animales	17
7.3 Instalaciones y equipo	17
7.4 Metodología experimental.	18
7.4.1 Fase pre-experimental	18
a) Recolección del fruto de morro	18
b) Adaptación al consumo de alimento	18
7.5 Fase experimental	19
a) Manejo de los animales	19
b) Manejo del alimento	19
c) Manejo sanitario	20
d) Medición de variables	20
7.6 Tratamientos	21
7.7 Variables medidas	22
7.8 Variables evaluadas	22
7.9 Diseño experimental	22
7.10 Análisis estadístico	23
7.11 Análisis financiero	23
VIII RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
8.1 Consumo de alimento total	24
8.2 Peso final	25
8.3 Ganancia de peso total	26
8.4 Conversión alimenticia	27
8.5 Análisis financiero	28
IX CONCLUSIONES	30

X RECOMENDACIONES	31
XI BIBLIOGRAFÍA	32
XII APÉNDICE	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Título	Pág.
En el texto		
1	Taxonomía del conejo	6
2	Composición de la carne de conejo	7
3	Parámetros zootécnicos del conejo	8
4	Requerimientos nutricionales de los conejos alimentados a libre consumo (en porcentaje o cantidad por Kg. de dieta).	10
5	Plan sugerido para conejos desde el destete (28 a 30 días) hasta el sacrificio.	11
6	Tratamientos	21
7	Efecto de los diferentes niveles de sustitución de concentrado por fruto de morro semideshidratado en el consumo de alimento, Peso final, ganancia de peso total y conversión alimenticia de conejos en engorde. Chiquimula, Guatemala.	24
8	Presupuesto parcial para las raciones evaluadas utilizando fruto de morro semideshidratado para conejos en etapa de engorde.	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Título	Pág.
En el apéndice:		
1A	Análisis bromatológico de fruto de morro (<i>Crescentia alata</i> HBK).	36
2A	Análisis de varianza para la variable consumo en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado (<i>Crescentia alata</i> HBK) semideshidratado.	36
3A	Análisis de varianza para la variable peso final en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (<i>Crescentia alata</i> HBK) semideshidratado.	36
4A	Análisis de varianza para la variable ganancia de peso en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (<i>Crescentia alata</i> HBK) semideshidratado.	37
5A	Análisis de varianza para la variable conversión de alimenticia en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (<i>Crescentia alata</i> HBK) semideshidratado.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Cuadro No.	Título	Pág.
En el apéndice:		
1A	Consumo total de alimento de conejos de engorde en etapa de engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.	38
2A	Consumo total de alimento de conejos en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.	38
3A	Pesos finales de conejos de engorde en la sustitución parcial de alimento por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.	39
4A	Ganancia de peso de conejos en etapa de engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.	39
5A	Conversión alimenticia de conejos en engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado comercial por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.	40

RESUMEN

“SUSTITUCION PARCIAL DE ALIMENTO BALANCEADO POR TRES NIVELES DE FRUTO DE MORRO (*Crescentia alata* HBK) 20, 40 Y 60% SEMIDESHIDRATADO EN CONEJOS DE ENGORDE, CHIQUIMULA, GUATEMALA”. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC. 40 p.

Palabras claves: morro semideshidratado, *Crescentia alata*, conejo, productividad, tratamientos, consumo de alimento, peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, materia seca, proteína cruda, energía bruta, fibra cruda.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el uso de fruto de morro semideshidratado en la alimentación de conejos en engorde, como una opción de alimentación para dicha especie mejorando la productividad de las explotaciones.

Los materiales utilizados fueron: Fruto de morro semideshidratado como sustituto parcial de alimento balanceado comercial en conejos de engorde, los cuales recibían las cantidades de acuerdo a los tratamientos. La investigación tuvo una duración de 42 días y se realizó en la época de verano, se dividió en 4 tratamientos (20, 40, 60 y 0% de morro semideshidratado) Se evaluaron las siguientes variables: Consumo de alimento total, g/animal, Peso final, g/animal/72 día de edad, Ganancia de peso total, g/animal/72 días, Conversión alimenticia, para determinar los resultados de dicha evaluación.

El análisis proximal del fruto morro semideshidratado se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y se determinó el

contenido de materia seca siendo de 76.66%, proteína cruda 16.15%, energía bruta Mcal/Kg 2850, fibra cruda 12.80%, respectivamente.

El análisis de varianza para las variables antes mencionadas no detectó diferencia significativa estadísticamente ($P \leq 0.05$) a excepción de la variable consumo de alimento total que muestra diferencia significativa entre tratamientos debido a que el alimento ofrecido fue racionado de acuerdo a cada tratamiento evaluado.

I. INTRODUCCIÓN

El conejo es una de las especies domésticas más explotadas a nivel mundial, debido a su precocidad sexual, su alta fecundidad, breve ciclo reproductivo, gran proliferación y fuente de proteína animal para la alimentación humana. En Guatemala la cunicultura ha pasado en pocos años, de la explotación familiar, en la que se dedicaba la cría al propio consumo, a la explotación industrial, siendo uno de los proyectos más difundidos en las comunidades de nuestra región, con el propósito de proporcionar proteína de alto valor para la alimentación de las personas de escasos recursos.

En Chiquimula existe una gama de recursos naturales, que pueden ser utilizados como alternativa de alimentación en la explotación cunícola, entre estas alternativas tenemos; el fruto de morro o jícaro (*Crescentia alata* HBK) el cuál se encuentra disponible en abundancia en la época seca, principalmente en los meses de marzo y abril, además, posee un alto valor nutricional, siendo una opción alimenticia para la elaboración de piensos, permitiendo posiblemente reducir costos en la alimentación cunícola.

En la presente investigación el fruto de morro maduro se sometió a una deshidratación al sol por 10 días consecutivos para poder ser utilizado en la alimentación de conejos en engorde destetados a los 30 días de edad en los niveles de 20; 40 y 60 % de sustitución parcial de alimento balanceado, constituyéndose en los tratamientos evaluados, cuyos resultados parecen ser alentadores.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La carne de conejo representa un aporte de proteína animal de muy buena calidad y saludable por su bajo contenido de colesterol, colocándola como un producto aspiracional. Sin embargo, en Chiquimula la alimentación de los conejos en proceso de engorda está basada exclusivamente en el uso de alimento balanceado comercial, lo que representa altos costos de producción, minimizando así los niveles de rentabilidad de las granjas, donde algunos productores no alcanzan a suplir económicamente lo que corresponde al alimento; aunado a esto, se desconoce en la región el uso de alternativas alimenticias locales para mejorar así la producción cunícola de la zona.

III. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años la explotación cunícula ha tenido un mayor crecimiento en comparación con años anteriores, en cierto grado esto se debe al aumento de la demanda de carne de esta especie por su alto valor nutritivo por los habitantes del departamento de Chiquimula. Sin embargo, es una producción poco rentable, porque su alimentación se basa exclusivamente en concentrados comerciales.

Lo anteriormente dicho, se traduce en que el recurso alimento constituye del 70 al 80% de los costos de producción, ocasionando una rentabilidad mínima de la explotación (Echeverría 2004).

Conjuntamente con el desconocimiento de los diferentes recursos naturales presentes en la región y la utilización de estos en la alimentación para conejos en engorde. Sin embargo, existen diferentes investigaciones realizadas sobre alimentos balanceados en especies como cerdos en etapa de crecimiento y pollas de reemplazo en su etapa de iniciación, en el departamento de Chiquimula; demostrándose que la utilización de harina de pulpa y semilla de morro (*Crescentia alata* HBK), presentan características nutritivas importantes para mejorar la producción.

Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones sobre la utilización del fruto de morro semideshidratado (*Crescentia alata* HBK), en la etapa de engorde de conejos, ya que este producto posee un adecuado porcentaje de proteína y energía, por lo que la inclusión de este por alimento balanceado podría reducir; costos de alimentación, y más importante aun mejorar la explotación cunícula del departamento de Chiquimula.

IV. OBJETIVOS

Generales

- Evaluar opciones de alimentación proteica-energética a bajo costo para el engorde de conejos, en condiciones de la región.

Específicos

- Determinar el efecto de tres niveles 20, 40 y 60% de morro maduro semideshidratado como sustituto del alimento balanceado comercial en términos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en raciones para conejos en etapa de engorde.
- Establecer una relación beneficio costo (B/C) de los tratamientos, basados en presupuestos parciales.

V. HIPOTESIS

El uso de tres niveles de fruto de morro semideshidratado como sustituto de concentrado comercial para alimentación de conejos en etapa de engorde, influye sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1 El Conejo

Las primeras informaciones sobre la domesticación del conejo datan de la época del imperio romano, quienes fueron los primeros en darse cuenta del valor del conejo como producto o mercancía comestible. El origen del conejo doméstico se explica por las diversas modificaciones, debidas a la domesticidad y selección, que el conejo silvestre ha ido sufriendo sucesivamente a lo largo del tiempo, produciéndose así marcadas diferencias entre ellos (Worldatos s.f.).

6.1.1 Clasificación taxonómica

Cuadro 1

Taxonomía 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>Cuniculus</i>

Fuente: Gonzáles 2004.

6.1.2 Clasificación zootécnica

De acuerdo a la finalidad de las razas estas se pueden clasificar de la siguiente manera carne, piel y pelo. (Echeverría 2004).

6.1.2.1 Carne

Nueva Zelanda en sus variedades blanca, negra y roja; otras como California, Mariposa, Chinchilla, etc. Se consideran en esta categoría los conejos tipo asadero como el holandés. (Echeverría 2004).

La carne de conejo está considerada como una de las mejores, comparándola con la de otros animales domésticos; tiene un alto índice de digestibilidad, es rica en proteína y minerales. (Perea 2008).

Cuadro 2 Composición de la carne de conejo

Alimento	Energía (Kcal/100g)	Proteína (%)	Grasas (%)	Colesterol (mg/100g)	Hierro (mg/100g)	Agua (%)
Conejo	160-200	19-25	3-8	25-100	3-5	70

Fuente: Asociación de Cunicultores de Chile (ACUCH), citado por Perea (2008)

6.1.3 Producción de carne

Una vez terminado el período de lactación los gazapos son separados de la madre y trasladados a las jaulas de engorde. Normalmente se distribuyen agrupados en camadas. En el primer estadio del desarrollo de los gazapos (hasta las 6 semanas), el aumento de peso se realiza en forma rápida. Desde ese momento se hace más lento, coincidiendo entonces con el aumento de consumo de pienso, con lo que el índice de conversión empeora. La acumulación de grasa empieza a producirse a partir de los 2,5 kg de peso vivo. Por todo ello, y para un mejor aprovechamiento de las jaulas, se ha de procurar sacrificar a los animales lo antes posible. Se ha determinado que el momento más oportuno económicamente para el sacrificio es cuando los animales alcanzan un peso comprendido entre los 2 y 2,8 Kg. pesos que se obtienen entre las 8 y 10 semanas (Worldatos, *s.f.*).

Cuadro 3 Parámetros zootécnicos de los conejos

Parámetro	Normal	Bajo	Medio	Alto
No. partos por hembra /año	7.5	6.5	7.2	8.3
No. gazapos nacidos totales por parto	8.5	7.8	8.7	9.1
No. gazapos nacidos vivos por parto	8	7.4	8.2	8.8
No. gazapos destetados por parto	7	6	7	8
Peso promedio al destete en g.	630	500	650	790
% mortalidad en engorda	5	10	6	3
Peso promedio de venta en pie (Kg)	2	1.750	1.980	2.150
Edad al sacrificio	75	80	70	60
Velocidad de crecimiento en g/día.	34	30	38	40
% rendimiento en canal	59	56	60	62

Fuente: Manual de buenas prácticas en la producción de carne de conejo (2006).

6.1.4 Componentes de la ración alimenticia

El balance y composición de la ración permite la obtención de elementos nutritivos necesarios para la producción y reproducción que de otra forma no sería posible. (Echeverría 2004).

a) Proteína

Las necesidades de proteína se calculan entre 16 y 18 %; su carencia se manifiesta como bajo número de gazapos al nacimiento, baja viabilidad, crecimiento lento y retardado. (Echeverría 2004).

b) Grasa

Producen más energía que los hidratos de carbono. Son el vehículo de vitaminas. Permiten la absorción de las proteínas. Se depositan en partes claves del organismo. (Echeverría 2004).

c) Fibra bruta o celulosa

Debe estar presente en la alimentación ya que es el vehículo para el transporte de los elementos nutritivos y el buen funcionamiento del aparato digestivo. La fibra debe estar presente entre 14 y 27% en la ración de conejos. (Echeverría 2004).

d) Vitaminas y minerales

Las necesidades de elementos minerales en el conejo son altas. En ciertas fases, estas necesidades se agudizan y en algunas ocasiones, se ponen manifiesto por una alteración del comportamiento; así mismo, el conejo tiene necesidad tanto de vitaminas hidrosolubles (grupo B y vitamina C) como de vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los microorganismos de su flora digestiva sintetizan grandes cantidades de vitaminas hidrosolubles que son utilizadas gracias a la cecotrofia. (Lebas, citado por Perea 2008)

e) Agua

Gallo H, et al, (s.f). El consumo diario de agua varía según la etapa productiva del animal, siendo el consumo para un conejo adulto, 250 cc, coneja gestante 350 cc y coneja lactante con gazapos 2000 cc./día.

6.1.5 Requerimientos nutricionales del conejo

Los requerimientos nutricionales de los conejos en crecimiento se presentan a continuación (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Requerimientos nutricionales de los conejos alimentados a libre consumo (en porcentaje o cantidad por Kg. de dieta).

Nutriente	Cantidad
Energía digestible (Kcal/Kg)	2500
Fibra cruda (%)	14-22
Proteína cruda (%)	16
Calcio (%)	0.40
Fósforo (%)	0.22

Fuente: González (2004)

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 cunícula. Es necesario entonces, identificar alternativas alimenticias para la especie bajo este ambiente (Barahona y Pinto 2006).

6.1.6. 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).

Según Echeverría 2004, la ingestión de concentrado es del siguiente orden: Conejos en crecimiento del 4 al 8% de su peso vivo, lo que equivale a 120 gr. hasta los 56 días, de los 57 a los 170 días 180 gr. Un plan sugerido para conejos desde el destete (30 días) hasta el sacrificio. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Plan sugerido para conejos desde el destete (28 a 30 días) hasta el sacrificio.

Semanas					
1	2	3	4	5	6
40 g.	65 g.	90 g.	130 g.	150 g.	180 g.

Fuente: Echeverría 2004

Sin embargo, para garantizar un mejor consumo de concentrado la mayoría de autores recomiendan suplementar a libre voluntad.

6.2 Morro (*Crescentia alata* HBK)

6.2.1 Descripción botánica del árbol de morro

El jícaro o morro (*Crescentia alata* HBK) es un árbol pequeño o mediano de la familia bignoniaceae cuya altura es de 4 a 5 metros, su copa no es compactada y puede ser redondeada o achatada (Suchini 2000).

El tronco es leñoso y puede llegar a tener un diámetro de 10 a 25 centímetros, está cubierto por una corteza delgada de color grisáceo de consistencia fuerte (Mendieta, citado por Oliva 1996).

El follaje es perenne, tiene forma trifoliada y se dispone en forma de espiral alrededor de las ramas. Las flores son hermafroditas, se abre al anochecer, posee olor a alcanfor y aceite de mostaza que atrae a los murciélagos, quienes la polinizan durante la noche. (Suchini 2000).

6.2.2. Descripción del fruto

Los frutos son de forma oval, usualmente de 10 a 15 centímetros de diámetro y el peso promedio es de 270 gramos (Oliva 1996).

Las semillas son aplanadas, con forma de corazón, y miden de 6 a 8 mm. de diámetro por 1 a 2 mm. de espesor (Suchini 2000).

La pulpa o mesocarpio es de color blanquecino que se vuelve marrón con el contacto del aire y negro cuando se seca. Cuando la pulpa está madura es agridulce, el mesocarpio (pulpa) y el endocarpio (semilla) se encuentran cubiertos por el pericarpio (cáscara) de naturaleza fuerte, leñosa, lustrosa y glandular, su color es verde cuando el fruto es tierno, tornándose amarillo o café al madurar (Suchini 2000).

6.2.3. Origen y distribución

El morro es un árbol muy común en planicies y laderas, es nativo y se encuentra silvestre en la región nor-oriental de Guatemala, también se encuentra en México, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica (INCAP, citado por Oliva 1996).

Se localiza en los bosques secos subtropicales o montes espinosos subtropicales. Las áreas donde se encuentran son cálidas, principalmente terrenos arcillo-arenosos y húmedos que se inundan en la estación lluviosa y se agrietan en la época seca. Estas zonas de vida tienen precipitaciones pluviales entre 800 y 1500 mm. anuales, con temperatura promedio de 24 y 30 grados centígrados.

En Guatemala puede encontrarse en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Baja Verapaz, Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa (García, citado por Oliva 1996).

6.2.4. Cosecha y almacenamiento

En Guatemala, el morro existe en forma silvestre, generalmente en potreros, a la orilla de las carreteras o en cercos (García, citado por Oliva 1996). El fruto desde su floración hasta su maduración, necesita un espacio de 250 días y se realiza entre los meses de octubre y marzo (Mendieta 1988). La cosecha de frutos de morro se efectúa en forma manual, con la ayuda de varas o recolectando frutos en el suelo (Mendieta 1988).

Los frutos de morro cosechados son depositados en bodegas rústicas, donde se almacenan por un periodo de 15 a 22 días. Cuando el fruto está verde es difícil desprender la pulpa de la cáscara, por lo tanto se hace necesario que los frutos maduren expuestos al sol por un periodo de 15 días aproximadamente, cambiando su color de un verde claro a café oscuro, lo que produce un cambio de color en la pulpa, pasando de blanco a un color café oscuro o negro (Suchini 2000).

6.2.5. Composición química

El análisis proximal del fruto completo (semilla y pulpa) destaca el contenido de humedad que alcanza niveles promedio de 71.0 % aproximadamente. Los datos de su composición química proximal con 73.8 % y 68.5 % de humedad fluctúan entre 5.3 y 4.7 % de extracto etéreo, 3.9 a 3.6 % de fibra cruda, 6.25 y 4.6 % de proteína cruda, 2.0 a 1.6 % de cenizas y 14.7 a 11.7 % de extracto libre de nitrógeno, respectivamente (Gómez y Bressani, citado por Cordón 1978).

En cuanto al análisis proximal de la harina de morro secada al sol, indican que contiene 8.9 % de humedad, 19.0 % de extracto etéreo, 12.9 % de fibra cruda, 19.1 % de proteína cruda, 6.3 % de Cenizas y 14.7 % de extracto libre de nitrógeno (Gómez y Bressani, citado por Oliva 1996).

El total de nutrientes digestibles (TND) de la harina y pulpa de semilla de morro se calculó en 84.74 % y la energía metabolizable (EM) de 3260.00 Kcal/Kg; ambos valores se obtuvieron a partir de ecuaciones de regresión (Suchini 2000).

Respecto al contenido de aminoácidos de la harina integral de morro secada al sol, se señalan cantidades menores en ésta de Metionina-Cistina, Lisina y Treonina, pero mayores de Arginina. (Cordón, citado por Oliva 1996).

Mendieta (1988), realizó una evaluación química y nutricional de la pulpa y semilla de morro, sometidos al proceso de secado en horno, encontrando que la harina del fruto de morro con 11 % de humedad, 16.3 % de extracto etéreo, 15.8 % de fibra cruda, 2.82 % de nitrógeno, 17.6 % de proteína (N* 6.25), 8.0 % de cenizas, 31.2 % de carbohidratos, 4.90 kcal/kg y 26.0 % de fibra dietética.

El análisis proximal de la harina de morro secada al sol contiene, materia seca 82.41 %, proteína cruda 22.74%, extracto etéreo 20.94%, fibra cruda 11.84 %, cenizas 6.16%, extracto libre de nitrógeno 20.73 % según análisis realizados en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Suchini 2000).

6.2.6. Utilización del morro en la alimentación animal

En Guatemala, el morro se encuentra frecuentemente en pasturas con doble propósito: para sombra y para que la pulpa de sus frutos sea consumido por el ganado. Se encuentran plantados en cercos vivos. En El Salvador, el buen sabor de la leche y de los quesos producidos en las regiones productoras de morro se atribuye a que las vacas consumen el fruto maduro de este árbol (Oliva 1996).

6.2.7. Investigaciones realizadas

Cordón (1978), reporta que de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación biológica de pollos de engorde tanto en etapa de iniciación como en el de finalización, evaluando ganancias de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. En donde se sustituyeron niveles de 15, 25 y 35 % de la mezcla maíz/soya del tratamiento y 0 % de sustitución de harina de morro, no presentando diferencias significativas para la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia entre los cuatro tratamientos.

Utilización de harina de semilla de morro como sustituto proteico de la harina de soya en dietas para pollos de engorde complementándola con Lisina, Metionina y Treonina. Este estudio indicó que el utilizar la harina representaba ventajas bioeconómicas (Barrios, citado por Oliva 1996).

Oliva (1996), evaluó la utilización de harina de pulpa y semilla de morro (*Crescentia alata* HBK) en mezclas balanceadas para cerdos en etapa de crecimiento, en La Fragua, Zacapa. Los resultados revelaron que la conversión alimenticia tendió a mejorarse a medida que se incrementaron los niveles de sustitución en la ración.

Suchini (2000), evaluó la utilización de harina de pulpa y semilla de morro (*Crescentia alata* HBK), en mezclas balanceadas para pollas de reemplazo en su etapa de iniciación, Chiquimula.

VII. METODOLOGÍA

7.1 Localización

La investigación se realizó en la granja de conejos ubicada en la zona 5 de la cabecera departamental de Chiquimula. Según De la Cruz (1982) está localizada dentro de la zona de vida bosque seco subtropical. La estación meteorológica tipo "B", del Centro Universitario de Oriente reporta que en el 2005 la precipitación fue de 825 mm anuales; la temperatura promedio de 24° C y la humedad relativa de 65%.

7.2 Animales

Se utilizaron 32 gazapos machos de 30 días de edad con pesos de 500 a 550 gramos, de la raza Nueva Zelanda.

7.3 Instalaciones y equipo

Los gazapos fueron albergados en jaulas de metal con cuatro apartados cada una, cada apartado esta construido con 0.60 metros de largo, 0.40 de ancho y 0.50 de alto, con capacidad para 2 conejos adultos. Dentro del espacio los conejos dispusieron de un comedero metálico y un bebedero automático. Dichas jaulas fueron ubicadas en una instalación construida con techo de lámina de cinc, paredes de tela metálica sostenida en cimiento de bloque con dimensión de 8 m de longitud y 6 m de ancho, con piso revestido de cemento.

7.4 Metodología experimental

7.4.1 Fase pre-experimental

a) Recolección del fruto de morro

Se cortó el fruto de morro en forma manual para su maduración y posteriormente fue colocado en un lugar techado, fresco y seco para inducir una maduración apropiada. Al estar el morro maduro se procedió a retirar la cubierta o cáscara y fue puesto a secar al sol durante 10 días consecutivos. El fruto ya extraído y semideshidratado se almacenó en un lugar seco y sin luz solar. Luego de obtener el alimento de la primera semana; tres días antes de la misma, se obtuvo el alimento de la segunda semana y así se siguió el proceso del fruto de morro hasta su finalización para garantizar la misma calidad para toda la investigación.

b) Adaptación al consumo de morro

Se inició la investigación procediendo a proporcionar a los gazapos de 30 días de edad, morro semideshidratado *ad libitum* para inducir su consumo y concentrado comercial 40 g/día a todos los tratamientos por igual, esto se realizó en un periodo de una semana en dos ofrecimientos al día, se brindó por la mañana a las 8:00 horas (primera ración) y a las 14:00 horas (segunda ración), primero morro y luego concentrado.

7.5 Fase experimental

a) Manejo de los animales

Los animales sujetos a evaluación fueron 32 gazapos machos con un peso inicial promedio de 500 a 550 g, los cuales fueron pesados individualmente en una pesa digital para medir gramos y luego colocados en parejas en cada apartado.

Cada semana se repitió este procedimiento y el peso vivo corporal se registró.

Cada jaula contó con bebedero automático, lo que se garantizó cubrir los requerimientos de agua de los animales en estudio. Las jaulas fueron limpiadas todos los días mañana y tarde.

b) Manejo del alimento

Las dietas utilizadas en el estudio fueron: un alimento balanceado comercial con el 16% de proteína cruda y fruto de morro semideshidratado en sus diferentes niveles, el alimento se pesó y se les ofreció a los animales (ver cuadro 6) llevando registros de ofrecimiento, según tratamiento.

A cada apartado de conejos bajo tratamiento (16 apartados con 2 conejos cada uno) se le asignó una dieta específica e inflexible que se brindó por la mañana a las 8:00 horas (primera ración) y a las 14:00 horas (segunda ración), los tratamientos se sometieron a un período de adaptación previo al inicio del experimento durante el cual se brindó una ración similar a la que se utilizó en el transcurso de la prueba, el rechazo obtenido fue pesado por las mañanas, antes

del ofrecimiento del alimento durante todo el ensayo . El agua fue suministrada a libre voluntad.

c) Manejo sanitario

Los gazapos fueron desparasitados a los 30 días de edad con ivermectina al 1% vía subcutánea para la eliminación de endo y ectoparásitos a razón de 0.1 ml por conejo.

d) Medición de variables

Para obtención de las variables se realizó el siguiente procedimiento:

- **Consumo total durante el ensayo:** se refiere al consumo de alimento total al final del ensayo por animal. El cual fue la suma de todos los consumos diarios hasta la edad al sacrificio y se obtuvieron por diferencia de pesos entre el alimento ofrecido y el rechazado.
- **Ganancia diaria:** se estableció por la diferencia entre el peso final y el peso inicial de la semana dividido entre siete días, durante todo el ensayo. Esto se hizo semanalmente por tratamiento y cada repetición antes de ofrecer el alimento.
- **Peso final:** es el peso alcanzado a los 72 días de edad.
- **Conversión alimenticia:** se calculó del consumo de alimento dividido la ganancia de peso obtenido desde el destete hasta los 72 días de edad.

7.6 Tratamientos

Cuadro 6. Tratamientos evaluados con tres niveles de morro semideshidratado para la alimentación de conejos en la etapa de engorde.

Tratamientos	Concentrado comercial g/día.	Fruto de morro g/día.	Total de la ración g/día
Semana 1			
TA	32	8	40
TB	24	16	40
TC	16	24	40
TD	40	0	40
Semana 2			
TA	48	12	60
TB	36	24	60
TC	24	36	60
TD	60	0	60
Semana 3			
TA	72	18	90
TB	54	36	90
TC	36	54	90
TD	90	0	90
Semana 4			
TA	96	24	120
TB	72	48	120
TC	48	72	120
TD	120	0	120
Semana 5			
TA	120	30	150
TB	90	60	150
TC	60	90	150
TD	150	0	150
Semana 6			
TA	120	30	150
TB	90	60	150
TC	60	90	150
TD	150	0	150

Fuente: Elaboración propia 2011

Tratamiento A= 80 % ABC* y 20% fruto de morro.

Tratamiento B= 60 % ABC* y 40% fruto de morro.

Tratamiento C= 40% ABC* y 60% fruto de morro.

Tratamiento D= 100% ABC* y 0% fruto de morro (Testigo).

*ABC= alimento balanceado comercial

7.7 Variables medidas

- Peso inicial, g/animal
- Consumo de alimento, g/animal
- Peso final, g/ animal

7.8 Variables evaluadas

- Consumo de alimento total, g/animal
- Peso final, g/animal/72 días
- Ganancia de peso total, g/animal/72 días.
- Conversión alimenticia

7.9 Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental dos conejos machos. El modelo estadístico el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

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 (20, 40, 60 % de fruto de morro)

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

$i = 1,2,3,4$ (Tratamientos).

7.10 Análisis estadístico

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA) y donde se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos, se procedió a realizar una prueba de comparación de medias LSD (Least Significant Difference) utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, 2002).

7.11 Análisis financiero

El análisis financiero consistió en comparar los costos de cada tratamiento, así mismo determinar la relación beneficio costo que podría sustituir uno de los tratamientos por otro. Para el efecto fue basado en un presupuesto parcial, realizado fundamentalmente a los costos de alimentación (Cuadro 8).

VIII. RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos para las variables consumo de alimento, peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia en conejos en etapa de engorde utilizando diferentes niveles de sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado, fueron sometidos a un análisis de varianza.

Cuadro 7. Efecto de los diferentes niveles de sustitución de concentrado por fruto de morro semideshidratado en el consumo de alimento, peso final, ganancia de peso total y conversión alimenticia de conejos en engorde, Chiquimula-Chiquimula.

Variables	Tratamientos			
	A 20%	B 40%	C 60%	D Testigo
Consumo de alimento (g/animal/semana)	4061.35 b	3326.18 c	3323.96 c	4270.00 a
Peso final (g/animal)	1597.23 a	1689.55 a	1687.84 a	1819.13 a
Ganancia de peso total (g/animal)	1076.23 a	1150.55 a	1151.84 a	1268.88 a
Conversión alimenticia	3.96 a	3.05 a	3.00 a	3.49 a

Fuente: Elaboración propia 2011.

*Letras diferentes entre filas, denotan diferencia significativa entre tratamientos ($P \leq 0.05$).

8.1 Consumo de alimento total

Para analizar la variable consumo de alimento total, los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (Cuadro 2A) y se determinó que los diferentes niveles de sustitución parcial por morro semideshidratado tienen efecto significativo sobre esta variable ($P \leq 0.05$). Los consumos de alimento total variaron de 3323.96 g hasta 4270 g, siendo la tendencia en que a medida que se incrementa el nivel de sustitución de morro, el consumo de alimento disminuye.

Los bajos consumos obtenidos están asociados también al efecto del estrés calórico, debido a que en la época en que se hizo el estudio se caracterizó por sus altas temperaturas.

Calderón 2006, describe consumos superiores de alimento balanceado comercial, en condiciones similares al presente estudio, oscilando entre los 5165 y 7400 g, en un estudio de engorde conejos hasta los 94 días de edad. Córdón 2006, reporta consumos de 5890 y 5632 g en estudio de engorde de conejos utilizando concentrado con 14 % y 16 % de proteína respectivamente hasta los 90 días de edad.

8.2 Peso final

Al analizar la variable peso final, los resultados obtenidos revelan que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados (Cuadro 3A), oscilando los rangos de peso entre 1597.23 y 1819.13 g/animal pesos que fueron alcanzados a una edad de 72 días en el engorde de conejos, pertenecientes estos a los tratamientos que poseían un 20 % de sustitución de la dieta base por morro y el tratamiento testigo respectivamente.

Se considera que en las condiciones de la presente investigación los pesos finales son estadísticamente similares, estos resultados se deben posiblemente a un efecto de estrés calórico, repercutiendo en los pesos finales que según los parámetros de buenas prácticas en la producción de carne de conejos (2006) son

bajos; se observó que el fruto de morro no tiene efecto sobre el peso final en conejos.

Cordón 2006, describe pesos de 2170 y 2300 g/animal a los 90 días de edad utilizando alimentos balanceados y ramio en un estudio de engorde de conejos, los cuales son superiores a los del presente estudio. Calderón 2006, reporta pesos de 1670 y 1949 g/animal en estudio de engorde de conejos de 94 días de edad. González 2004, también reporta pesos finales en conejos de 2000 g/animal de 90 días. Camps 2002, al evaluar los pesos finales obtenidos en una investigación, determinó que el peso comercial de conejos en una granja cunícula española oscila entre los 2000 y 2600 g/animal en un tiempo promedio de 66 a 83 días de edad.

8.3 Ganancia de peso total

De igual manera esta variable luego de realizarle un ANDEVA, se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados ($P \leq 0.05$), siendo 1076.23, 1150.55, 1151.84 y 1268.88 g/conejo, los tratamientos A, B, C y D respectivamente (Cuadro 4A). Es decir, que las ganancias de peso son similares estadísticamente para todos los tratamientos evaluados.

Dichos resultados se encuentran en un parámetro productivo medio en donde muestra que el morro semideshidratado puede ser sustituido en un 60% ya que posee un porcentaje de proteína y energía adecuado que puede ser aprovechado por los productores en la alimentación en conejos de engorde.

Cordón 2006, obtuvo ganancias de peso entre 1935 y 1941 g/animal, mientras que Calderón 2006 son de 879.42 y 1193.26 g/animal. Estos pesos reportados por ambos autores, en el primer caso son superiores y en el segundo son inferiores a los reportados en el presente estudio.

8.4 Conversión alimenticia

En el Cuadro 5A se presenta información de la conversión alimenticia del presente estudio, esta información indica que no hay diferencia significativa entre los tratamientos evaluados para esta variable. La conversión alimenticia encontrada oscila entre 3.0 y 3.96, correspondientes a los tratamientos C y A respectivamente, mejorando así dicho índice productivo para conejos de engorde, utilizando fruto de morro semideshidratado.

Cordón 2006, reporta conversiones de 5.03 y 4.34 cuando usa alimentos balanceados con 14 % y 16 % de proteína respectivamente. Orellana 2005, al evaluar bloques nutricionales en conejos, encontró conversiones alimenticias que oscilan entre 3.60 y 4.65.

Yamada y San Martín 2000, citados por Orellana 2005, al evaluar tres alternativas de alimentación en conejos durante la etapa de crecimiento y acabado, encontraron que al suministrar exclusivamente alimento concentrado comercial (100 g/animal/día) la conversión fue de 4.53, mientras que al ofrecer una dieta que contenía 70 g de alimento concentrado comercial y 30 g de alfalfa la

conversión se incremento a 5.41 y finalmente con una alimentación donde no se incluyó alimento balanceado con una proporción de 70 g de alfalfa y 30 g de trigo, la conversión fue aún menos favorable (6.09).

Garabito 2006, tiene como resultados de su investigación en el engorde de conejos con alimentos balanceados y arveja china conversiones alimenticias que oscilan entre 2.9 a 4.1 estudio realizado en municipio de Amatitlán, Guatemala.

8.5 Análisis financiero

El total de ingresos osciló entre tratamiento B y D (595.20 y 672.00), lo que corresponde al ingreso por venta de animales en pie.

El total de costos se encontró entre 387.15 y 347.40 mostrando los costos más bajos para el tratamiento C con el 60% de fruto morro semideshidratado debido a la cantidad de alimento consumido a diferencia con el tratamiento D con 0% de sustitución de fruto de morro.

Cuadro 8. Presupuesto parcial para las raciones evaluadas utilizando fruto de morro semideshidratado (*Crescentia alata*) para conejos en etapa de engorde.

	TRATAMIENTOS			
	A 20%	B 40%	C 60%	D Testigo
Ingresos				
lb de carne pie	28,16	29,76	29,76	32,00
Precio/lb pie	Q20,00	Q20,00	Q20,00	Q20,00
Total de Ingresos Q.	Q563,20	Q595,20	Q595,20	Q640,00
Egresos				
Costos fijos	Q317,50	Q317,50	Q317,50	Q317,50
Número de conejos	8	8	8	8
Precio/conejo	Q20,00	Q20,00	Q20,00	Q20,00
Mano de obra	Q157,50	Q157,50	Q157,50	Q157,50
Costos variables	Q110,68	Q72,77	Q55,27	Q139,03
Morro (<i>Crescentia alata</i> HBK) precio/kg Q.	Q0,75	Q0,75	Q0,75	Q0,75
Morro (<i>Crescentia alata</i> HBK) consumido.	6,48	10,64	15,95	0
Subtotal	Q4,86	Q7,98	Q11,96	Q0,00
Alimento Balanceado, precio/kg	Q4,07	Q4,07	Q4,07	Q4,07
Alimento Balanceado, consumido/kg	26	15,92	10,64	34,16
Subtotal	Q105,82	Q64,79	Q43,30	Q139,03
Total de Egresos	Q428,18	Q390,27	Q372,77	Q456,53
Relación B/C	1,32	1,53	1,60	1,40

Fuente: Elaboración propia 2011.

*El beneficio o incremento de cada tratamiento se ve plasmado en las cifras decimales de la relación.

En el cuadro anterior se puede observar que la mejor relación beneficio costo (1:71) se obtuvo en tratamiento C, es decir el tratamiento con el nivel más alto de sustitución de fruto de morro semideshidratado, mientras que la menor relación se encuentra en el tratamiento A, en donde se utiliza el nivel de 20 %, sin embargo el tratamiento B se igualo con el testigo.

IX. CONCLUSIONES

1. La sustitución parcial de alimento balanceado comercial en un 60 por ciento por fruto de morro semideshidratado presenta el mejor consumo de alimento total bajo las condiciones del presente estudio.
2. Desde el punto de vista biológico, la utilización de los diferentes niveles de sustitución de fruto de morro semideshidratado no tienen ningún efecto sobre las variables peso final, ganancia de peso total y conversión alimenticia.
3. Es viable utilizar fruto de morro semideshidratado para sustituir el alimento balanceado comercial entre un 40 y 60 por ciento, debido a que los pesos totales, ganancia de peso total y conversión alimenticia son similares estadísticamente.
4. Desde el punto de vista relación beneficio/costo, los niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por un 40 y 60 por ciento de fruto de morro semideshidratado revelan la mejor relación B/C.

X. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso del nivel de sustitución parcial del 60 por ciento de fruto de morro, evaluado en el presente estudio para la alimentación de conejos en etapa de engorde.
2. Evaluar los niveles de sustitución parcial de fruto de morro semideshidratado, en otras etapas productivas de conejos.
3. Evaluar en otra época del año los niveles de sustitución parcial de fruto de morro en conejos en etapa de engorde.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Arriaza Portaza, FF. 2003. Caracterización de especies vegetales con potencial alimenticio utilizadas en explotaciones rurales de conejos durante la época seca en Candelero y Guaraquiche, Jocotán, Chiquimula. Informe Téc. Prod. Pec. Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 49 p.

Barahona, GA; Pinto, JR. 2006. Evaluación de bloques nutricionales como dieta única para conejos en crecimiento; Chiquimula, Guatemala. Informe Téc. Prod. Pec. Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 37 p.

Calderón Medrano, E. 2006. Evaluación de cinco niveles de harina de grano de gandul (*Cajanus cajan*) en mezclas balanceadas para el engorde de conejos, Chiquimula, Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI 39 p.

Camps, J. 2002. Cuál es el peso más rentable al sacrificio de los conejos (en línea). España. 42 p. Consultado 18 ago. 2011. Disponible en: www.avicultura.com/docscu/CU2002Feb013-015.pdf.

Cordón Cordón, LF. 2006. Evaluación de tres edades de destete de conejos en etapa de crecimiento, alimentación con dos dietas comerciales; Chiquimula, Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC, CUNORI. 49 p.

Cordón Paz, FA. 1978. Utilización de harina de morro (*Cressentia alata*) en la alimentación de pollos de engorde (*Gallus gallus*). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, USAC. 27 p.

CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 1995. Datos climatológicos 1990-1995 de la estación meteorológica tipo B. Chiquimula, GT, USAC. Sin publicar.

Cruz S, JR. De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento basado en el sistema Holdridge. Guatemala, DIGESA. 42 p.

Echeverria, JE. 2004. Explotación y manejo del conejo domestico (*Oryctolagus cuniculus*) (en línea). Colombia. 103 p. Consultado 10 mar. 2008. Disponible en: <http://www.manejo%20conejo%20domesticco.pdf>

Gallo, H *et al.* s.f. Cría de conejos para autoconsumo. Argentina, INTA; Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente de la Nación; Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 27 p. (ProHuerta Materiales de capacitación Cartillas no. 0 al 6).

Garabito, MY. 2006. Utilización del rechazo de arveja china (*Pisum sativa* L), para engorde de conejos en el municipio de Amatitlan. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, USAC. p 20-23.

González, RM. 2004. Cunicultura: nutrición y alimentación del conejo (en línea). España, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Consultado 8 ago. 2005. Disponible en: <http://www.-maestro.uabces.mx/mto05./index.htm>

Mendieta, R. 1988. Evaluación química y nutricional de la pulpa del fruto de morro, sometidos al proceso de secado al horno. Tesis M.Sc. Quim. Guatemala. USAC; INTECAP p. 4 – 8.

Oliva, FR. 1996. Utilización de harina de pulpa y semilla de morro (*Crescentia alata* HBK) en mezclas balanceadas para cerdos en crecimiento; La Fragua, Zacapa. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 42 p.

Orellana Roldan, AG. 2005. Evaluación de bloques nutricionales como suplemento en dietas para conejos en crecimiento; Chiquimula, Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC, CUNORI. 34 p.

Perea, RA. 2008. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde; Amatitlán, Guatemala. Lic. Zoot. Guatemala, USAC. 36 p.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). 2006. Manual de buenas prácticas en la producción de carne de conejo (en línea). México. 60 p. Consultado 10 oct. 2010. Disponible en:

http://www.sagarpa.gob.mx/ganadería/Publicaciones/Lists/Sistemas%20Producto%20Pecuarios/Attachments/39/3MBPP_conejos.pdf

Suchini, RO. 2000. Utilización de harina y pulpa de semilla de morro (*Crescentia alata* HBK) en mezclas balanceadas para pollas de reemplazo en su etapa de iniciación; Chiquimula. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC, CUNORI. 40 p.

Worldatos, ES. s.f. Criadero de conejos (en línea). España. 76 p. Consultado 10 mar. 2008. Disponible en: <http://www.worldatos.com/erip-es/criaderodeconejos-proyectocompleto>.

XII. APENDICE

Cuadro 1A. Análisis bromatológico de fruto de morro (*Crescentia alata*)

Descripción de la muestra	Base	Agua %	M.S.T. %	E. E. %	F. C. %	PC %	Cenizas %	E.L.N %.	E.B Mcal/Kg %
Morro	Seca	23.34	76.66	13.36	12.80	16.15	7.63	50.06	2850
	Como alimento	-----	-----	10.24	9.82	12.38	5.85	-----	-----

Fuente: Laboratorio de Bromatología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela de Zootecnia. Unidad de alimentación Animal. 2011

Cuadro 2A. Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (*Crescentia alata HBK*) semideshidratado.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor de F	Pr ≥ F
Tratamiento	3	2913672.90	971224.30	3232.84	0.0001
Error	12	3605.10	300.42		
Total	15	2917278.00			

C.V.= 0.46

Cuadro 3A. Análisis de Varianza para la variable peso en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (*Crescentia alata HBK*) semideshidratado.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor de F	Pr ≥ F
Tratamiento	3	100008.00	33336.00	0.43	0.73
Error	12	927115.71	77259.64		
Total	15	1027123.71			

C.V.= 16.36

Cuadro 4A. Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (*Crescentia alata HBK*) semideshidratado

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor de F	Pr \geq F
Tratamiento	3	76060.40	25353.47	0.33	0.81
Error	12	933764.56	77813.71		
Total	15	1009824.96			

C.V.= 24.01

Cuadro 5A. Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia en conejos de engorde en sustitución de alimento balanceado por fruto de morro (*Crescentia alata HBK*) semideshidratado

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor de F	Pr \geq F
Tratamiento	3	2.41	0.80	1.14	0.37
Error	12	8.48	0.71		
Total	15	10.89			

C.V.= 24.88

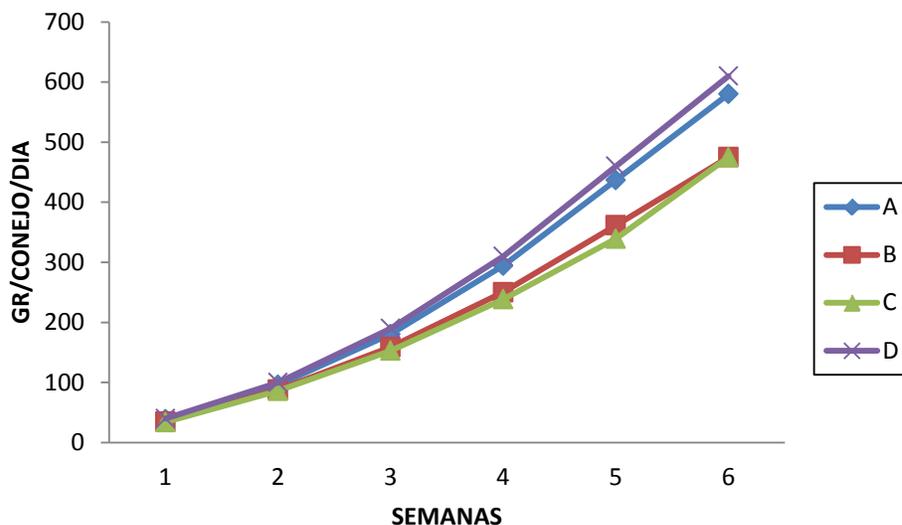


Figura 1A. Consumo total de alimento de conejos en etapa de engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.

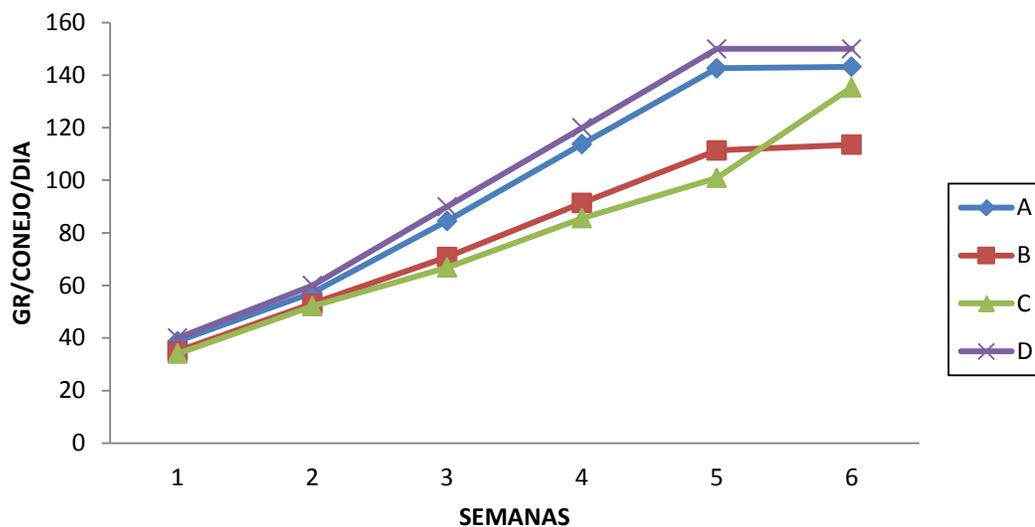


Figura 2A. Consumo de alimento de conejos en engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.

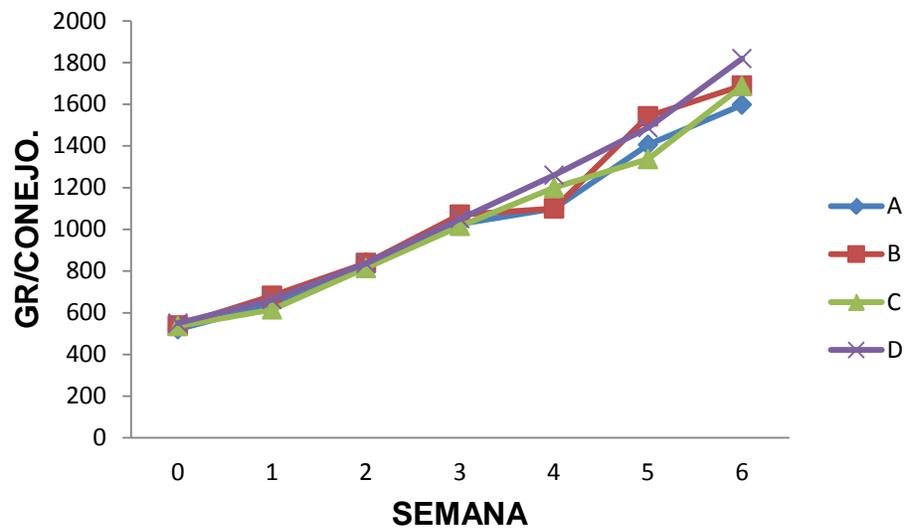


Figura 3A. Pesos finales de conejos en engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.

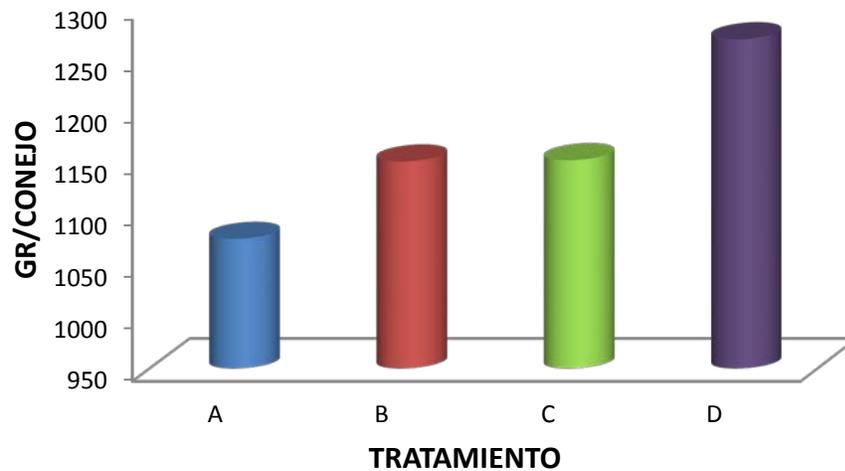


Figura 4A. Ganancia de peso de conejos en engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.

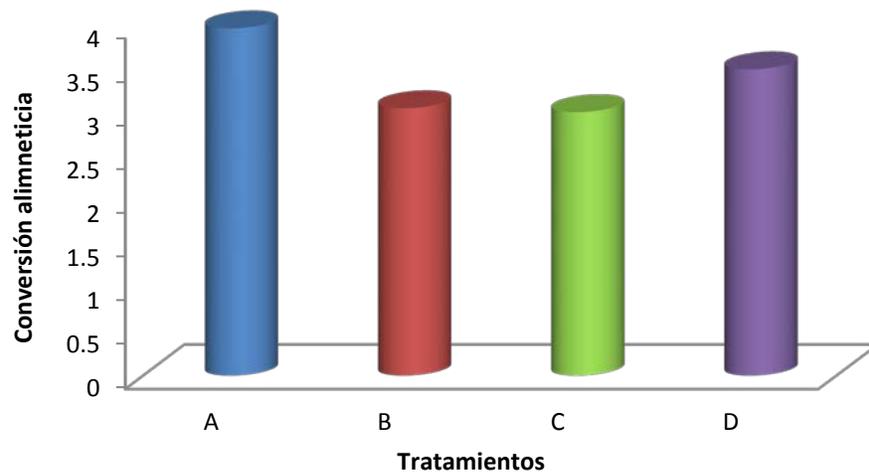


Figura 5A. Conversiones alimenticias de conejos en engorde en la sustitución parcial de alimento balanceado comercial por fruto de morro semideshidratado. Chiquimula, Guatemala.