

Ministerio de Educación Superior
Centro Universitario de Guantánamo
Instituto de Ciencia Animal

**Alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) con
follajes, caña de azúcar y semillas de girasol**

*Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en
Ciencias Veterinarias*

Autor: Ing. Angel Luis La O Michel MSc.

**Tutores: Ing. Manuel Valdivié Navarro Dr Cs.
Ing Luis Marino Mora Castellanos Dr C.**

**La Habana
2007**



Dedicatoria

A la memoria de mi Madre

A mi esposa e hijo

A mi padre y hermanos

A mi familia

A la amistad entre los seres humanos

Agradecimientos

Agradezco especialmente al Dr. Manuel Valdivié Navarro, por la oportunidad y confianza que me brindó para la ejecución de esta tesis de doctorado, pero ante todo por su apoyo moral, respaldo y ejemplo como profesional, maestro y profundo ser humano.

A los doctores Luis Marino Mora Castellano y Manuel Riera Nelson, por sus aportes en el diseño, oportunas observaciones y asesorías en el montaje y ejecución de los experimentos.

A el Dr C. José Antonio Machuca Rodríguez por su continuo apoyo, exigencia y ocupación en la solución de los problemas que se presentaron en la realización de esta tesis.

Especial agradecimiento al Dr. Rogelio González Martínez, por su ayuda desinteresada, valiosa y necesaria en cada etapa de realización de esta tesis de doctorado.

Agradezco a las doctoras en ciencias Lissette Fernández Páramo y Raquel Ponce de León, por las profundas revisiones de la tesis y tan oportunas sugerencias y propuesta de correcciones de la tesis de doctorado.

Especial agradecimiento a mi esposa por su insustituible apoyo, preocupación y confianza en el éxito desde los inicios y hasta el final de esta obra

Al Ms C. Ramón Peñalver, por su labor y consagración en el análisis económico de los resultados que se obtuvieron en esta tesis.

A la Ms C Cristina González Rifa, por su maestría en las correcciones de la redacción del documento de tesis que hoy presentamos.

Agradezco a todo los trabajadores de los Departamentos de Monogástrico y química del ICA, por su apoyo y preocupación.

A todos los trabajadores del Centro Universitario de Guantánamo y en especial al equipo de trabajo de la Finca de la Facultad Agroforestal particularmente al obrero Higinio Gonzálves por su consagración al trabajo y colaboración durante mi trabajo de campo.

A todos los trabajadores de la ACPA y en especial los de la filial Guantánamo y la sede nacional, por su apoyo, preocupación y confianza en los hombres.

A la delegación territorial del CITMA de la Provincia de Guantánamo, por comprender desde el inicio los aportes de esta investigación y colaborar con el financiamiento del proyecto de investigación.

A todos mis compañeros y ante todo a mis amigos que han estado a mi lado con toda sinceridad y entrega.

RESUMEN

Se realizaron 8 experimentos con el objetivo de elaborar nuevas variantes de alimentación para conejos de ceba y conejas reproductoras, utilizando alimentos de alta disponibilidad y de producción tradicional en las tierras de los pequeños y medianos productores en Cuba. Se caracterizaron bromatológicamente los follajes de *Teramnus labialis* (teramnus), *Hibiscus rosa-sinensis* (marpacífico), *Phyllanthus nodiflorus* (oro azul) e *Ipomoea batata* (boniato) a 60, 75, 105 y 120 días de edad y se determinaron su digestibilidad y aceptabilidad a los 60 días de edad, así como la digestibilidad aparente del tallo de caña, la semilla de girasol y de las dietas que componen las variantes de alimentación con teramnus-caña-girasol, oro azul-caña-girasol, boniato-caña-girasol y marpacífico-caña-girasol. La efectividad de los cuatro nuevas variantes de alimentación se evaluaron en conejos de ceba con o sin semilla de girasol y en conejas reproductoras se evaluó la efectividad de las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol durante un año. La mejor edad de corte de los follajes correspondió a los 60 días de edad. Los mejores comportamientos en la ceba se lograron con las variantes de alimentación que se suplementó con semilla de girasol. Durante la ceba la variante de alimentación con teramnus-caña-girasol potenció 100 % de viabilidad, 2550 g de peso vivo en los 80 días de ceba, 22.78 g/conejo de ganancia diaria, 972 g de carne comestible y un costo de 11.45 CUP/kg de peso vivo. La variante de alimentación con oro azul-caña-girasol potenció 100 % de viabilidad, 2320 g de peso vivo a los 80 días de ceba, 20.06 g/conejo de ganancia diaria de peso vivo, 846 g de carne comestible y un costo de 12.52 CUP/kg de peso vivo. La variante de alimentación boniato-caña-girasol potenció 100 % de viabilidad, 2258 g de peso vivo a los 80 días de ceba, 19.28 g/conejo de ganancia diaria de peso vivo, 785 g de carne comestible y un costo de 14.68 CUP/kg de peso vivo y la variante de alimentación marpacífico-caña-girasol potenció 100 % de viabilidad, 1957 g de peso vivo a los 80 días de ceba, 15.61 g/conejo de ganancia diaria de peso vivo, 615 g de carne comestible y un costo de 14.77 CUP/kg de peso vivo. Durante un año reproductivo la variante de alimentación teramnus-caña-girasol permitió alcanzar 93.7 % de viabilidad en las reproductoras, con 604 g de peso vivo de los

gazapos al destete y una utilidad de 207.85 CUP/coneja/año. La variante de alimentación boniato-caña-girasol también permitió un aceptable comportamiento reproductivo: 93.7 % de viabilidad en las reproductoras, 592 g de peso vivo/gazapo al destete y una utilidad de 211.82 CUP/coneja/año. Se demostró la hipótesis planteada en la tesis y se dispone de nuevas variantes de alimentación alternativa y sustentable para los conejos de ceba, reproductoras y gazapos.

TABLA DE ABREVIATURAS

Asociación Cubana de Producción Animal.....	ACPA
Acidos grasos de cadenas cortas.....	AGCC
Ante meridiano.....	a.m
Calcio.....	Ca
Centímetro.....	cm
Coeficiente de digestibilidad aparente.....	CDA
Desviación estándar.....	DE
Energía bruta.....	EB
Energía digestible.....	ED
Enfermedad hemorrágica viral del conejo.....	EHVC
Empresa de ganado menor.....	EGAME
Fibra bruta.....	FB
Fibra detergente ácida.....	FDA
Fibra detergente neutra.....	FDN
Ganancia media diaria.....	GMD
Grado centígrado.....	°C
Gramo.....	g
Hectárea.....	ha
Kilocaloría.....	Kcal
Kilogramo.....	kg
Materia orgánica.....	MO
Materia seca.....	MS
Megajoules.....	MJ
Metro.....	m
Metro cuadrado.....	m ²
Miligramo.....	mg
Milímetro.....	mm
Pasado meridiano.....	p.m
Peso cubano.....	CUP
Proteína bruta.....	PB
Proteína digestible.....	PD
Fósforo.....	P
Tonelada.....	t

ÍNDICE

	Pág.
I.0 INTRODUCCIÓN. -----	3
II.0 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. -----	8
II.1 Producción mundial de conejos. -----	8
II.2 Producción de conejos en Cuba. -----	9
II.3 Particularidades anatómicas y fisiológicas del sistema digestivo del conejo. -----	10
II.4 Consumo de alimentos. -----	14
II.5 Digestibilidad. -----	14
II.6 Requerimientos nutritivos. -----	16
II.7 Alimentación práctica del conejo. -----	19
II.8 Potencialidad de los follajes en la alimentación del conejo. -----	20
II.9 Características generales de los alimentos empleados en las variantes de alimentación estudiadas. -----	22
II.10 Sistema de explotación. -----	26
II.11 Comportamiento reproductivo. -----	28
II.12 Comportamiento productivo. -----	29
II.13 Calidad de la carne de conejo. -----	30
III.0 CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA, GRADO DE ACEPTABILIDAD Y COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LAS CUATRO PLANTAS FORRAJERAS Y SU COMBINACIÓN CON EL TALLO DE CAÑA DE AZÚCAR Y SEMILLAS DE GIRASOL EN VARIANTES DE ALIMENTACIÓN PARA CONEJOS. -----	31
III.1 Caracterización bromatológica de los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato -----	34
III.2 Aceptabilidad de los follajes verdes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato por conejos en ceba. -----	50
III.3 Determinación de los coeficientes de digestibilidad aparente en conejos, de los follajes en estudio (teramnus, marpacífico, oro azul y boniato) tallos de caña de azúcar y semillas de girasol. -----	54

IV	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CONEJOS EN CEBAS ALIMENTADOS CON FOLLAJES, TALLOS DE CAÑA DE AZÚCAR Y SEMILLAS DE GIRASOL. -----	62
IV.1	Evaluación de las variantes de alimentación teramnus-caña, oro azul-caña y boniato-caña en conejos Pardo Cubano en la fase de crecimiento. -----	68
IV.2	Evaluación productiva y económica de conejos en ceba alimentados con las variantes teramnus -caña-girasol, marpacífico-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol. -----	74
V	EVALUACIÓN DE DOS VARIANTES DE ALIMENTACIÓN EN CONEJAS DURANTE UN CICLO REPRODUCTIVO ANUAL. -----	90
VI	CONCLUSIONES FINALES. -----	103
VII	RECOMENDACIONES. -----	106
VIII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.-----	107
IX	ANEXOS. -----	117

INTRODUCCIÓN.

Uno de los principales problemas de la humanidad, lo constituye el hecho de que su población aumenta constantemente, sin guardar relación su crecimiento con el desarrollo de nuevas fuentes de alimentos (Herrera, 2003).

Por otro lado, Gear y col. (2007) señalan que el mundo enfrenta hoy tres desafíos de muy compleja superación: la existencia de más de 840 millones de seres humanos que carecen de acceso a alimentos y energía para su adecuado desarrollo; la necesidad de producir alimentos y energía suficiente para ellos; y la obligatoriedad de hacerlo evitando el apocalíptico daño al ambiente que se pronostica a partir de la quema de combustibles fósiles.

Se ha planteado la posibilidad de solventar tal situación mediante la producción animal a pequeña y mediana escala, basada en el uso de insumos localmente disponibles. Ford (2000) destaca el hecho de que en el futuro la producción a nivel de pequeña finca cobrará importancia para el abasto a la población. En este sentido, la producción de monogástricos (aves, cerdos y conejos) representa una alternativa viable para producir proteína de origen animal.

En los últimos años, la productividad de los conejos criados en condiciones intensivas han aumentado de manera significativa como consecuencia de mejoras genéticas, elevándose sus necesidades nutritivas y el consumo por unidad de peso vivo, por lo que es muy importante suministrar una alimentación adecuada y equilibrada que estimule el consumo de alimento y que cubran todas sus exigencias nutritivas, para alcanzar su máximo potencial productivo (De Blas y Nicodemus, 2001).

Sin embargo, los países tropicales, entre ellos Cuba, se ven imposibilitados de establecer estos sistemas de alimentación para los conejos, porque sus recursos financieros impiden la adquisición de los recursos requeridos como nutrientes de la dieta cunícula industrial.

La producción de conejos, a pesar de que presenta una serie de ventajas, no se ha extendido de una manera económicamente importante en los países de América latina (Cheeke, 1988) debido al impacto negativo que causa en la

rentabilidad el uso de alimentos balanceados comerciales y las mortalidades por enteritis que se presentan durante la fase de engorde.

Los conejos son capaces de alcanzar buenos rendimientos productivos con dietas con altos contenidos de fibra. Esto es consecuencia de su particular fisiología digestiva, especialmente por la elevada velocidad de tránsito digestivo de la fracción fibrosa, que permite altos niveles de consumo de follajes por unidad de peso del animal (De Blas y col., 1995)

Al respecto, Raharjo y col. (1986) y Harris y col., (1981) señalan que las leguminosas y gramíneas crecen durante la mayor parte del año, produciendo considerables cantidades de biomasa con un potencial promisorio para la alimentación del conejo, dado su composición química y los rendimientos que pueden alcanzar los conejos alimentados con estos recursos. Basado en todos los planteamientos anteriores se formuló la hipótesis de la presente tesis.

HIPÓTESIS

Los follajes de *Teramnus labialis* L. (teramnus), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (marpacífico), *Phyla nodiflora* (Oro azul) e *Ipomoea batata* (Boniato), tienen altos niveles de proteína, el tallo de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) es una excelente fuente de energía y la semilla de *Helianthus annuus* (girasol) posee altos niveles de lípidos, proteína y vitaminas, por lo cual un consumo apropiado de los mismos combinados en dietas para conejos, podría satisfacer una parte importante de sus necesidades nutritivas y permitir una ceba y comportamiento reproductivo económicamente viables

OBJETIVO GENERAL

Evaluar variantes de un nuevo sistema de alimentación para conejas reproductoras y conejos de ceba donde la fuente energética básica la constituya el tallo de caña de azúcar, las fuentes proteicas principales los follajes teramnus, oro azul, marpacífico y boniato de alta disponibilidad en Cuba y la semilla de girasol como complemento integral, de forma tal que el cunicultor que disponga de tierra, pueda producir los alimentos para sus animales y logre cotos de producción reducidos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Determinar la composición bromatológica y evaluar la aceptabilidad de los follajes de teramnus, oro azul, marpacífico y boniato.
2. Determinar la digestibilidad aparente de los nutrientes del tallo de caña de azúcar, las semillas de girasol y los follajes teramnus, oro azul, marpacífico y boniato, así como de las dietas que componen las variantes de alimentación siguiente:
 - Teramnus-caña-girasol.
 - Marpacífico-caña-girasol.
 - Oro azul-caña-girasol.
 - Boniato-caña-girasol.
3. Evaluar el comportamiento productivo e indicadores de calidad de la canal de conejos en ceba sometidos a las variantes de alimentación siguiente:
 - Teramnus -caña (con o sin semillas de girasol)
 - Marpacífico-caña (con o sin semillas de girasol)
 - Oro azul-caña (con o sin semillas de girasol)
 - Boniato-caña (con o sin semillas de girasol)
4. Caracterizar el comportamiento reproductivo de conejas sometidas a las variantes de alimentación siguiente:
 - Teramnus-caña-girasol.
 - Boniato-caña-girasol.

NOVEDADES CIENTÍFICAS.

I. Se ofrece la efectividad de cuatro nuevas variantes de alimentación para conejos en ceba, utilizando el tallo limpio de caña como fuente energética básica, cuatro follajes proteicos de fácil producción en Cuba y la semilla de girasol como complemento de lípidos y aminoácidos que permiten expresar el potencial productivo siguiente:

a) Variante de alimentación teramnus- caña-girasol.

- 100 % de viabilidad.
- 2550 g de peso vivo a 120 días de edad.
- 22.78 g/conejo de ganancia de peso vivo/día.
- 50 % de rendimiento en canal.
- 972 g de carne comestible.
- 11.45 CUP el costo del kg de carne en pie.
- 6.05 CUP de margen de utilidad.

b) Variante de alimentación oro azul- caña-girasol.

- 100 % de viabilidad.
- 2326 g de peso vivo a 120 días de edad.
- 20.06 g/ conejo de ganancia de peso vivo/día.
- 49 % de rendimiento en canal.
- 846 g de carne comestible.
- 12.52 CUP el costo del kg de carne en pie.
- 4.98 CUP de margen de utilidad.

c) Variante de alimentación boniato- caña-girasol.

- 100 % de viabilidad.
- 2258 g de peso vivo a 120 días de edad.
- 19.28 g/ conejo de ganancia de peso vivo/día.
- 49 % de rendimiento en canal.
- 785 g de carne comestible.
- 14.68 CUP, el costo del kg de carne en pie.
- 2.82 CUP de margen de utilidad.

d) Variante de alimentación marpacífico- caña-girasol.

- 100 % de viabilidad.
- 1957 g de peso vivo a 120 días de edad.
- 15.61 g/ conejo de ganancia de peso vivo/día.
- 47 % de rendimiento en canal.
- 615 g de carne comestible.
- 14.77 CUP el costo del kg de carne en pie.
- 2.73 CUP de margen de utilidad.

II. Se ofrece la efectividad de dos nuevas variantes de alimentación para conejas reproductoras utilizando el tallo limpio de caña como fuente energética básica, dos follajes proteicos de fácil producción en Cuba y la semilla de girasol como complemento de lípidos y aminoácidos que permiten expresar el potencial reproductivo anual siguiente:

a) Variante de alimentación teramnus-caña-girasol.

- 93.7 % de viabilidad en reproductoras.
- 6.3 % de reproductoras remplazadas.
- 4.25 partos por reproductora por año.
- 6.54 gazapos nacidos vivos por parto.
- 5.66 gazapos destetados por parto.
- 604 g de peso vivo de los gazapos al destete.
- Relación costo beneficio de 1.72.
- 207.85 CUP de utilidades/coneja/año.

b) Variante de alimentación boniato- caña-girasol.

- 93.7 % de viabilidad en reproductoras.
- 6.3 % de reproductoras remplazadas.
- 4.26 partos por reproductora por año.
- 6.26 gazapos nacidos vivos por parto.
- 5.44 gazapos destetados por parto.
- 592 g de peso vivo de los gazapos al destete.
- Relación costo beneficio de 1.69.
- 211.82 CUP de utilidades/coneja/año.

CAPÍTULO II.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Producción mundial de conejos.

La producción de conejos cobra cada vez mayor importancia, ya que es un productor eficiente de proteína y posee características que lo hacen muy apto para la producción a pequeña y mediana escala (Hurtado y Romero, 1999) convirtiéndose en una alternativa para satisfacer las necesidades actuales y futuras de alimentación de todos los sectores de la población, principalmente en sistemas caseros de producción (traspatio), ya que pueden aportar cantidades razonables de carne e ingresos monetarios, con inversiones relativamente bajas.

El potencial de producción de carne de conejo se considera subestimado; ésta especie se presenta como una alternativa para los países en desarrollo, considerando su bajo costo con respecto a otros animales domésticos y por muchas razones es en ocasiones, concebida como la única especie con un futuro de producción potencial. Los conejos son altamente reproductivos, gracias al periodo de gestación de 31 días y su gran prolificidad (Fabio, 2007).

Según datos proporcionados por la FAO la producción mundial fue creciendo paulatinamente desde fines de la década de los 90, alcanzó 1121256 t de carne en pie durante el año 2004, lo que representa un incremento del 14 % con respecto a 1998 (Maggi, 2007).

La producción regional presenta a Europa como el mayor productor (Tabla 1) con el 49 % de la producción mundial de carne de conejo, seguido por Asia (41 %), África (8 %) y Suramérica (1.50 %). En el Norte y Centroamérica la producción de esta carne es aún impopular y su consumo se mantiene bajo (Fabio, 2007).

De la producción mencionada, China se mantiene como el principal país productor, concentrando en el 2004, el 41 % de la producción total. Otros países productores, en el período 1998-2004, son Italia con una

participación promedio del 20 %, España con el 10 %, Francia con el 8 % (Fabio, 2007 y Maggi, 2007).

Tabla 1:- Producción mundial de conejo.

Región	Producción de carne de conejo (t)
Mundial	1 121 256
Europa	545670
Asia	468158
África	86119
Suramérica	17180
Norte y Centroamérica	4 332

Fuente: ONU, 2004, Citado por **García (2006)**

Producción de conejos en Cuba

De acuerdo con Ponce de León y col. (1998) el conejo llegó a América con la conquista española, de donde provienen todas las razas que se conocen actualmente en Cuba, señalan que la cría estatal en el país se inició en 1965 y desde entonces, se trabaja en el mejoramiento genético de las razas puras y en evaluaciones de cruzamientos.

Toledo (1995) y Riverón (2000) señalan que a partir de la década de los 60 la producción de conejos recobra un auge en Cuba que permitió la industrialización en su cría, sin embargo, la cría de traspato se mantuvo en muchas familias cubanas por las bondades de esta especie, fácil alimentación, no compite con la del humano y alta prolificidad. Uno de los principales inconvenientes que ha tenido la cría de esta especie en Cuba es la presencia de la enfermedad hemorrágica viral de los conejos (EHVC) que en su primera aparición en 1993 provocó el sacrificio de más de 122000 animales.

La mayor producción de carne de conejo en Cuba fue de 387 t de carne en pié en el año 1983, este nivel de producción decreció por dos motivos: la mencionada EHVC y la falta de insumos para la producción, lo que produjo un descenso hasta llegar a 8 t en el año 1994; a partir de 1995 con la ejecución de varios proyectos a través de la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) se comienza a incrementar la producción de carne de esta especie, en el año 1997 se alcanzó 156

t, sólo en las Provincias Ciudad de La Habana, La Habana y Matanzas (Zambrana, 2006).

Este incremento según Dihigo y Ponce de León (2006) se mantiene hasta el año 2004 que alcanzó 890.30 t de carne en pié, con un 90 % de participación del sector privado en esta producción, llegando a producir 3586.50 t de carne en pié en el año 2005 (Tabla 2) con la incorporación de las producciones generadas por la agricultura urbana a partir de la cunicultura familiar y el impulso ocasionado por los convenios de producción de carne de esta especie que comienza a desarrollarse a partir del año 1995 por las Empresas de Ganado Menor (EGAME) en todas las provincias del país con los pequeños productores.

Tabla 2:- Comportamiento de la producción (t) de conejos en Cuba (Dihigo y Ponce de León, 2006).

Fuentes	1998	2002	2003	2004	2005
EGAME	361.0	686.3	813.5	890.3	625.5
Agricultura urbana					2961.0

Particularidades anatómicas y fisiológicas del sistema digestivo del conejo.

El conejo está considerado como una especie monogástrica, es decir, con un estómago monocavitario, al igual que los cerdos, las aves y los carnívoros. Sin embargo, su fisiología digestiva es mixta, encontrándose más cerca de los rumiantes que de los monogástricos propiamente dichos (Carrizo, 2003).

En un conejo adulto (4 a 5 kg) el tracto digestivo tiene una longitud total de 4.5 a 5 m. Después de un esófago corto, se encuentra un estómago simple, que forma un depósito y que tiene la capacidad de almacenar aproximadamente de 90 a 100 g de una mezcla de alimentos más o menos pastosa. El intestino mide alrededor de 3 m de longitud por un diámetro aproximado de 0.8 a 1 cm, su contenido es fundamentalmente líquido, especialmente en la primera porción. De acuerdo con Lebas y col. (1986) es normal encontrar porciones de una decena de centímetros vacíos de todo contenido. El intestino grueso conformado por el ciego, colon y el recto.

En el conejo el ciego es el órgano equivalente al rumen, es donde se desarrolla la flora microbiana, que fermenta y aprovecha los nutrientes que el intestino delgado no ha sido capaz de absorber.

Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) producidos en el ciego por las bacterias celulolíticas son absorbidos en las paredes del ciego y del colon, pasan a la sangre directamente y se utilizan como fuente de energía para la economía animal. La energía procedente de los AGCC puede representar el 40 % de la energía de mantenimiento del conejo (Carrizo 2003).

El funcionamiento del aparato digestivo del conejo no es diferente al de los demás monogástricos; su originalidad reside en el funcionamiento dual del colon proximal. En efecto, si el contenido cecal penetra en el colon durante las primeras horas de la mañana, sufre pocas transformaciones en su interior (Lebas, 1986).

La pared cólica segrega una mucosidad que envuelve progresivamente las *bolas* que se han formado por efecto de las contracciones de la pared. Dichas bolas se encuentran reunidas en racimos alargados y se les llama cagarrutas blandas o más científicamente cecotrofos (Lebas, 1986).

Si el contenido cecal se introduce en el colon en otro horario del día, sufre otro tipo de modificaciones. En ese caso se observan en el colon contracciones sucesivas de sentido alterno; unas tienden a evacuar normalmente el contenido, y las otras, por el contrario, a empujarlo hacia el ciego. A causa de la diferencia de potencia y de velocidad de desplazamiento de dichas contracciones, el contenido es en cierta forma exprimido como una esponja cuando es comprimida (Lebas, 1986).

La parte líquida (que agrupa las sustancias solubles y las partículas pequeñas menores de 0.1 mm) es empujada, en su mayor parte, hacia el ciego mientras que la parte sólida, que contiene las partículas grandes (de más de 0.3 mm) forma las cagarrutas duras que serán evacuadas en las camas.

Una vez masticado e ingerido, el alimento atraviesa el estómago y pasa al intestino delgado. Los nutrientes disueltos y las partículas menores de 0.3 mm entran en el ciego, mientras que las partículas mayores formarán directamente las heces duras. En el ciego existe un flujo hacia el interior colateral a sus paredes (para facilitar el

ataque de la flora microbiana) y un reflujo de nuevo hacia el intestino central o interior. Los cecotrofos son excretados por el ano y reingeridos por el animal (Marco, 2004).

La concentración de proteína en base seca en los cecotrofos, se estima aproximadamente en un 33 %, la mitad de ésta es de origen microbiano (con una alta digestibilidad) que cubre aproximadamente el 15 % de las necesidades del animal. Además son ricas en aminoácidos esenciales (treonina y lisina) vitaminas y minerales así como en algunos ácidos grasos esenciales (Marco, 2004). Mediante la cecotrofagia, el conejo es capaz de aprovechar algunas proteínas y vitaminas, especialmente del complejo B.

Cecotrofagia.

La cecotrofagia se observa en el conejo como consecuencia de la adaptación del proceso digestivo de animales de pequeño porte a condiciones alimentarias particularmente difíciles y con necesidades nutritivas elevadas en relación a su peso corporal, las que no pueden ser suplidas con alimentos fibrosos de baja calidad debido a la limitada capacidad de su estómago y a la velocidad de tránsito digestivo (Gidenne, 1997).

Según Ferreira, (1990) y De Blas y col (1999) este proceso se inicia con el consumo de alimentos sólidos por los gazapos. La parte distal del intestino presenta particularidades que permiten al animal expulsar al exterior las partículas fibrosas lignificadas (heces duras) en cuanto permite mantener por largos períodos las partículas más solubles y digestibles (heces blandas ó cecotrofos) eliminadas usualmente en las primeras horas de la mañana, siendo estas consumidas directamente del ano y almacenadas en el sistema digestivo, donde permanecen de 6 a 8 horas sometidas a la acción microbiana favorecida por el sistema amortiguador fosfato que mantiene el pH favorable (Carabaño y col., 1988).

Este singular proceso constituye la base para alcanzar altos niveles productivos (crecimiento, producción de leche, prolificidad) del conejo, en relación a otras especies zootécnicas, por propiciar una elevada capacidad de ingestión de alimentos fibrosos (De Blas y col., 1986 y Méndez y col., 1986).

La ingestión de los cecotrofos representa entre un 5 y 20 % del consumo de materia seca total y entre 15 y 30 % de la proteína total ingerida. La cantidad de cecotrofos producida varía entre animales y se afecta por la edad, la cantidad y composición del alimento consumido y las posibles alteraciones de los movimientos peristálticos y retroperistálticos del colon (Hörnícke, 1981 y de Blas y Wiseman, 1998 y Riquelme, 2004).

Al aumentar la cantidad de fibra bruta en la dieta, se incrementa el contenido de fibra en las heces duras, pero con poco efecto sobre el contenido de este componente en las heces blandas. Este fenómeno refleja la capacidad del tracto digestivo del conejo para separar los componentes presentes en la digesta, eliminando rápidamente las fracciones menos utilizables y aprovechando en mejor forma, a través de la fermentación cecal y de la cecotrofia, las fracciones potencialmente más digestibles (Hörnícke, 1981 y Björnhag, 1981 y De Blas y Wiseman, 1998).

Por lo anteriormente citado, la composición química de los cecotrofos es relativamente constante, aunque el material ingerido varíe en su composición química (De Blas y Wiseman, 1998 y Riquelme, 2004).

Además, las heces blandas suministran del 70 al 80 % de la proteína microbiana y la capa mucoide que cubre los cecotrofos contiene aproximadamente un 8 % de este nutriente. Por estas razones, los conejos pueden mantener un balance positivo de nitrógeno aunque se alimenten con dietas ligeramente deficientes en este nutriente o que aporten proteínas de baja calidad nutricional (Lebas y Colin, 1992).

Sin embargo, el aporte de la proteína microbiana, es insuficiente para satisfacer las necesidades de los animales de altos requerimientos, que dependen de los aminoácidos contenidos en la dieta, al igual que otros animales no rumiantes (De Blas y Wiseman, 1998).

Consumo de alimentos.

El consumo de alimentos en todas las especies animales constituye la piedra angular de la fisiología digestiva y la bioquímica nutricional, ya que permite la interpretación de la relación aporte-producción y de muchos de los procesos

metabólicos en el organismo animal (Forbes, 1986). El consumo voluntario se define como la cantidad de alimento consumido por un animal o grupo de animales, con libre acceso a ellos, durante un período de tiempo determinado, por lo general 24 horas.

La regulación del consumo voluntario puede ocurrir a corto plazo (regulación diaria del consumo) que se divide en dos tipos: aquellos en los que actúan en los receptores gástricos y los que lo hacen en los receptores del sistema nervioso central.

También la regulación del consumo puede ocurrir a largo plazo, los relacionados con el mantenimiento del balance energético y los de la regulación del peso corporal.

Sebastia (1998) plantea que la ingestión diaria de alimento en el caso de los conejos está controlada por su concentración energética y ocurre sólo cuando la concentración de energía digestible en la dieta es superior a las 200 Kcal/día, por debajo de estos niveles, la regulación se realiza fundamentalmente, mediante mecanismos físicos de distensión de las paredes intestinales.

En la regulación del consumo voluntario no interviene un solo mecanismo, pues existen muchos factores interrelacionados que influyen; tales como el clima, el estrés, el estado de salud, la edad y el peso vivo de los animales (Corzo y col., 1999) y un papel particular se le concede al nivel de fibra contenido en la dieta (Savón y col., 2004).

Digestibilidad.

La digestibilidad, como concepto refleja el aprovechamiento de los alimentos, es relativamente de fácil determinación y expresa la proporción de nutrientes (energía, fibra, proteína y materia seca) consumidos por el animal que no son excretados en las heces fecales (La O, 2005).

La utilización digestiva de los alimentos consiste en una sucesión de procesos ordenados, al final de los cuales las moléculas, por lo general complejas de las sustancias alimenticias, son escindidas en otras más sencillas, ya que solo bajo esta última forma pueden ser absorbidos y metabolizados los elementos nutritivos

de los alimentos. La acción de estos procesos digestivos es muy diversa, pudiéndose considerar tres tipos fundamentales: físicos, enzimáticos y fermentativos (Buxadé 1995)

El grado de utilización digestiva de una ración, un alimento o un principio alimentario se expresa mediante el llamado coeficiente de digestibilidad aparente que se corresponde con la fracción de las sustancias ingeridas que no son excretadas en las heces y su expresión es la siguiente (Buxadé 1995).

$$CDA = \frac{I - H}{I}$$

Donde

CDA= Coeficiente de digestibilidad.

I= Cantidad de la ración, alimento o principio alimentario en base seca ingeridos.

H= producción fecal en base seca.

Los métodos para estimar la digestibilidad de los alimentos se dividen en métodos *in vivo* e *in vitro*. Los métodos *in vivo* utilizan animales de distintas especies y categorías, y se apoya a su vez en procedimientos convencionales como la recolección de heces fecales y el empleo de marcadores o indicadores entre otros (Gonzalvo y col., 2001). En todos ellos se necesita conocer las características nutritivas del alimento que se consume y de las heces fecales, la diferencia entre ellos es la cantidad de nutrientes absorbidos (Mc Nitt, y col., 2000).

El método de los indicadores se basa en añadir al alimento una sustancia totalmente indigestible y medir su concentración en el alimento y en las heces de cada animal. La relación entre estas concentraciones da la medida de la digestibilidad del alimento (Villamide, 1996).

Para la estimación de la digestibilidad *in vitro* se simulan a nivel de laboratorio, los procesos digestivos que ocurren normalmente en el organismo del animal, para lo cual se debe contar con las enzimas o inóculos necesarios y las condiciones adecuadas (Maertens y Lebas, 1989).

Requerimientos nutritivos.

La nutrición debe acercar la productividad a la expresión del máximo potencial genético del animal y al menor costo posible sin afectar sus índices de salud. Al referirse a la nutrición del conejo, Gidenne (1996) afirmó que el antagonismo entre los resultados del crecimiento y el buen estado sanitario constituye el principal problema de la nutrición cunícola. Al respecto, González (1996) plantea que la estimación de las necesidades alimenticias del conejo precisan tener en cuenta tres objetivos a menudo contradictorios: mantener la regularidad del funcionamiento del aparato digestivo, asegurar una eficacia óptima del alimento y conseguir un producto final de calidad a un precio adecuado.

Los diferentes trabajos experimentales realizados en el mundo y especialmente en Francia, han permitido formular recomendaciones fiables para fabricar alimentos que respondan a las necesidades de producción (leche y carne) de los conejos en los climas templados (Lebas y col., 1986). Estos autores establecieron un orden de prioridad para el racionamiento de alimentos, indicando que a las hembras lactantes se debe suministrar un alimento más rico en proteínas y energía que al resto de las categorías cunícolas.

Durante las últimas seis décadas, numerosos investigadores han realizado varios estudios con relación a las necesidades nutritivas del conejo, dentro de los cuales González (1996), al revisar el tema, recomendó entre 2400 y 2500 Kcal/kg de MS de energía digestible (ED), 16 y 17 % de PB, 13 y 15 % de FB, 17.5 % de FDA, 0.9 y 1.3 % de Ca y 0.6 y 0.8 % de P.

Lebas (2004) informó los requerimientos nutritivos del conejo expresado en g/kg de alimento, con un 90 % de MS. Según este autor, las necesidades de PB oscilan entre 150-160 g y de 160-170 g en la fase de crecimiento, de 180-190 g y de 170-175 g para reproductoras en crianza intensiva y semi-intensiva respectivamente, la ED con valores entre 2400 en las fases de crecimiento y 2007 Kcal/kg de MS en la de reproducción, las necesidades de Ca en el orden de los 7 a 8 g en crecimiento y de 12 g en las reproductoras y el P con promedio de 4 a 6 g en todo el ciclo de vida productiva.

Relación energía-proteína.

Las necesidades de proteína de los conejos deben expresarse en relación a la energía de la dieta, ya que ésta es altamente variable y condiciona el consumo y la productividad de los animales. Así, Xiccato (1996) ha establecido un valor óptimo de 12.50 g de proteína digestible (PD) por MJ de ED, que es alrededor de un 25 % más alto en las reproductoras que en el de gazapos en cebo. Si la ED de la ración aumenta de 10 a 11 MJ/kg de MS, el contenido en proteína digestible debería incrementarse paralelamente de 12.50 a 13.70 g y el de proteína bruta (asumiendo una digestibilidad media de la proteína de un 70 %) desde 17.80 hasta 19.60 g en la ración.

Valores por debajo del óptimo de esta relación energía proteína, implican una disminución de la producción de leche, el crecimiento de los gazapos, la fertilidad y el peso de las conejas, pero valores superiores provocan un descenso de la productividad y un aumento de la incidencia de problemas digestivos (Xiccato, 1996).

Marco, (2004) afirma que la relación entre proteína digestible de la ración con la energía digestible de la misma, posee un efecto en la ganancia media diaria, así, como en la cantidad de grasa acumulada en la canal. En un gazapo de entre 21 y 50 días de edad, esta relación se encuentra entre 10 y 11.5 g de proteína digestible por MJ de ED.

Las necesidades de los principales aminoácidos esenciales (lisina, metionina y treonina) han sido establecidas por Tabeada y col. (1994) y Tabeada y col. (1996) y De Blas y Wiseman (1998) al medir la respuesta de parámetros productivos a dosis crecientes de aminoácidos. Los resultados se obtuvieron con dietas que contenían alrededor de 10.5 MJ/kg de energía digestible de la MS, dichas recomendaciones aminoacídicas de la dieta en g/kg de peso vivo fueron de 7.6 y 8.0 de lisina en las fases de crecimiento y reproducción respectivamente; 7.2 para crecimiento, 6.3 en reproductoras de metieonina y la treonina de 6.0 y 6.4 en ambas fases.

En principio sería preferible el uso de aminoácidos digestibles, en lugar de totales, dada la elevada variabilidad de la digestibilidad entre ingredientes (Carabaño y col., 2000) Sin embargo, en el momento actual se dispone de poca información acerca de la digestibilidad de los aminoácidos de los alimentos en la especie cunícola.

Necesidades de fibra.

Los componentes de la fracción fibrosa se encuentran en las paredes celulares de las células que conforman las diferentes partes de los vegetales. Entre los principales componentes de la pared celular se pueden mencionar, las pectinas, hemicelulosa, celulosa y lignina, es decir, estructuras de sostén de los vegetales (Marco, 2004).

Van Soest y col., (1991) define la FDA (fibra detergente ácido) y la FDN (fibra neutra detergente) como parámetros de precisión para el cálculo de los distintos tipos de “fibras”. Así, hemicelulosas = FDN-FDA; y la celulosa = FDA-(lignina+silicatos).

Se pueden definir como carbohidratos de rápida digestión los almidones, azúcares, fibra soluble y pectinas y como fibra insoluble la que está compuesta por hemicelulosa, celulosa y lignina.

En un conejo de engorde, las correctas fermentaciones cecales han de ocurrir sobre los carbohidratos de fácil digestión; mientras que el papel de la fibra insoluble es actuar en el tránsito digestivo de los alimentos (Marco, 2004). Como ya se ha comentado, la flora microbiana cecal degrada los nutrientes no absorbidos en el intestino delgado. Si al ciego llega una gran cantidad de proteínas no digeridas, estas serán aprovechadas mejor por bacterias entre ellas el clostridios, pero cuando estas bacterias proliferan en exceso, es un aspecto no deseado para obtener resultados productivos adecuados.

La desaminación de las proteínas provoca un aumento de la concentración de amoníaco y una subida del pH en el contenido cecal, que favorece un incremento de la población de clostridios, lo que desencadena una enterotoxemia que afecta el desarrollo normal de los animales. (Carrizo, 2003) señala también que si al ciego llega un exceso de almidones se favorecerá el desarrollo de las bacterias

amilolíticas, las que dispondrán de abundante energía para desarrollarse. Esto provocaría una acidosis y una rápida caída del pH, ocasionando fuertes diarreas, especialmente en los gazapos jóvenes que no producen suficiente amilasa pancreática.

Por último la escasez de fibra, especialmente de fibra indigestible o fibra larga en el alimento, da lugar a una reducción del peristaltismo intestinal y un éxtasis del alimento. La consecuencia de ello sería una mayor permanencia del alimento en el ciego, y un aumento de procesos fermentativos no deseados que ocasionan problemas digestivos.

Por tanto Gidenne (1996) consideró que un aporte alimentario mínimo de fibra es indispensable para lograr un funcionamiento digestivo normal y evitar la aparición de enteritis, frecuentemente mortales. Estas necesidades específicas en fibra limitan las posibilidades de incrementar la concentración energética del alimento y en consecuencia, mejorar su eficiencia alimentaria.

La confección de productos partiendo de ingredientes “limpios” (libres de micotoxinas y de clostridios) con un adecuado contenido de fibra, que provoque una buena motilidad y velocidad de tránsito digestivo, así como, con una buena relación entre proteína digestible y energía digestible es el reto para cualquier nutricionista en cunicultura (Marco, 2004).

Alimentación práctica del conejo.

La alimentación racional en producción zootécnica implica el conocimiento de la calidad, la cantidad y forma de suministrar el alimento. Así, es posible realizar el racionamiento en conejos; o sea, disminuirle el nivel de ingesta a menos de lo que consumen los animales a voluntad, manteniendo su crecimiento y mejorando el índice de conversión alimentaria, debido a la digestibilidad de los componentes nutritivos, con los consiguientes beneficios económicos (Rosell, 1984).

Sebastia (1998) al referirse a la alimentación del conejo sugiere que su nutrición debe dirigirse hacia una alimentación por fases, adaptando la dieta a las necesidades de cada momento del ciclo productivo.

En la alimentación del conejo debemos tener en cuenta que las dietas altas en fibras insolubles tienen una relación inversa con el nivel de carbohidratos solubles y además ejercen un efecto beneficioso al promover una motilidad intestinal normal y mejorar algunas variables productivas de interés económico (Cheeke y Patton, 1978 y Harris y col., 1981).

De igual forma, se ha podido constatar la importancia de la lignina en la dieta, de modo que raciones con elevada *relación* lignina: celulosa demuestran tener un efecto protector ante procesos entéricos, con la consiguiente reducción de la mortalidad (Sebastia, 1998).

Por otro lado la proliferación de bacterias patógenas en el ciego es causada por la alimentación a base de dietas con alto contenido de carbohidratos no estructurales que provocan sobresaturación de estos compuestos a nivel de intestino (Cheeke, 1988).

Potencialidad de los follajes en la alimentación del conejo.

La escasez de proteína animal, el alto costo del alimento comercial y la capacidad del conejo para aprovechar materiales con alto contenido de fibra, permite suponer que los follajes pueden jugar un papel fundamental en la producción de conejos en los países tropicales (Nieves y col., 1997).

En este sentido, se han evaluado cerca de 80 especies y todas tienen en común una composición química cercana a las recomendaciones nutricionales para la especie. Aún así, continúa la búsqueda de ingredientes alternativos de disponibilidad local que puedan mejorar la eficiencia productiva y disminuir los costos de alimentación (Carabaño y Fraga, 1992 y Lebas, 2004).

Es aceptado que la alfalfa (*Medicago sativa*) leguminosa forrajera de amplia producción en las regiones templadas, es un ingrediente alimenticio adecuado para los conejos y es uno de los principales componentes de las dietas en gran parte del mundo. En el trópico, este follaje no es fácil de cultivar y su utilización está restringida por su alto costo de importación, lo que impone la necesidad de encontrar follajes tropicales capaces de sustituirla (González, 1996).

Al respecto, es conveniente mencionar que las leguminosas crecen durante la mayor parte del año en el trópico, produciendo considerables cantidades de biomasa y son en general más aceptadas que las gramíneas y otros subproductos de cultivos (García, 2006).

El empleo de las leguminosas en sistemas para la alimentación animal es un ejemplo típico de las técnicas alternativas sostenibles. Las raíces de estas plantas en simbiosis con bacterias nitrificantes, permiten extraer y fijar el nitrógeno de la atmósfera al suelo, lo que es considerado como uno de los procesos biológicos naturales más importantes para la actividad humana y el medio ambiente (Monzote, 1984 y Devendra, 1995 y Chongo y Galindo, 1995).

El follaje de las leguminosas (*Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*) y el fruto de la caña fístula (*Cassia moschata*) se han evaluado como suplementos, obteniéndose resultados satisfactorios en el crecimiento y conversión alimenticia de los conejos (Nieves y col., 1990 y Cardozo y col., 1990 y Rivas y Roa, 1992).

Por otro lado algunos resultados indican que diferentes follajes tropicales tienen un potencial promisorio para la alimentación del conejo, dada su composición química (Raharjo y col., 1986) y los rendimientos que pueden alcanzar los animales alimentados con estos recursos.

Harris y col. (1981) y Cardozo (1992) señalan que el uso de heno de gramíneas como suplemento forrajero, ha generado resultados poco contundentes; sin embargo representa una fuente alimentaria potencial, si se toma en cuenta su abundante disponibilidad y los requerimientos de fibra del conejo.

En las zonas ecológicas de América Central y El Caribe existen numerosas especies de árboles y arbustos con gran potencial para la producción de follaje. Muchas de estas especies tienen un valor nutricional superior al de los pastos y pueden producir elevadas cantidades de biomasa. Diversas especies no leguminosas han mostrado valores nutricionales similares y en muchos casos, superiores a los de estas plantas; dentro de ellas se destacan *Morus alba ssp.*, *Trichantera gigantea* e *Hibiscus rosa-sinensis* (Benavides, 1995).

Resultados de varias investigaciones señalan la versatilidad de estas plantas debido a su amplia distribución geográfica, adaptación a variados ecosistemas y otros elementos ecológicos (Brewbaker, 1993 y Shelton y Brewbaker, 1994, citados por Febles, 1995) Sin embargo, es importante tener en cuenta un elemento que en cierta medida puede constituir una limitante en el uso de las leguminosas. Durante millones de años muchas de estas especies de plantas han sobrevivido gracias a su capacidad para producir sustancias que las protejan de sus depredadores.

Características generales de los alimentos empleados en las variantes de alimentación estudiados.

Teramnus labialis.

Existen por lo menos dos subespecies, sep. *labialis* y *arabicus verdc.* y diversas variedades. Las especies en general están distribuidas por el África tropical y meridional, La India, Malasia, Indonesia, Filipinas, Nueva Guinea, Océano Indico oriental, las Antillas británicas, Guyana, Jamaica y Barbados (Gillett y col., 1971; Menéndez, 1982 y Adams, 1972 y Goding y col., 1965).

En Cuba la especie se encuentra ampliamente distribuida en mesetas y prados en la zona oriental; se encuentra en pastizales con árboles dispersos, claros de bosques y breñales, desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altura.

Se considera por Skerman y col. (1991) una planta forrajera de gran valor nutritivo, con alto contenido de proteína bruta (20 % hasta la madurez). Mantiene buena relación hoja-tallo, es una planta vigorosa capaz de vivir en una amplia gama de suelos, y se asocia bien con las gramíneas *Axonopus* y *Paspalum*. Resiste la sequía y el pisoteo. Es buen follaje para ganado vacuno y caballar (Bermúdez y col., 1968).

El follaje de *Teramnus labialis* es muy codiciado por los animales, que lo priorizan por encima de otros follajes y son capaces de caminar largas distancias para consumirlo. Se ha demostrado la gran palatabilidad que posee esta leguminosa rastrera (Mazorra y col., 2001).

El comportamiento de los animales ante *Teramnus labialis* demuestra que existen plantas con una alta palatabilidad, desde el instante en que el animal se enfrenta a

ellas por primera vez. Sin embargo, otras plantas necesitan tiempo para que se incremente su ingestión, como es el caso de las hojas de cítrico, para las cuales se requiere más tiempo de adaptación para alcanzar su máximo consumo (alrededor 60 días); aunque este período depende de varios factores, entre ellos, la palatabilidad de las especies acompañantes (Mazorra y col., 2001).

Hibiscus rosa-sinensis.

A pesar del extenso número de especies arbóreas y arbustivas con potencial forrajero en las regiones tropicales, la investigación y utilización se ha focalizado en un número relativamente reducido de géneros tales como *Leucaena*, *Gliricidia*, *Erythrina*, *Sesbania* y *Acacia*. Más recientemente la investigación se ha extendido a otros géneros tales como *Trichantera*, *Cratylia*, *Tithonia* e *Hibiscus* (Pinto y kú, 2001).

Este último (*Hibiscus*) tiene un crecimiento rápido y un potencial de producción de 30.6 t/ha de MS comestible/año (Meléndez 2001) Su follaje contiene entre 142 y 210 g de PB por kg de MS, la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) es superior al 70% y la concentración de paredes celulares oscila entre 30 y 35 % (Benavides, 2000; Sosa y col., 2004) Muestra además un elevado consumo en ovinos, cabras en crecimiento y en lactación (Thi, 1998 y Maldonado, 2001).

El follaje de la planta *Hibiscus rosa-sinensis* muestra un elevado potencial nutricional por su alta concentración de proteína bruta y su rápida degradación en el rumen que sugieren su inclusión en dietas de baja calidad para mejorar la eficiencia de utilización de las mismas y mantener niveles adecuados de producción.

La suplementación en forma de harina para corderos en pastoreo muestra su potencial productivo, ya que supera el consumo de otras especies de arbóreas y arbustivas, lo que favorece el consumo de materia seca y propicia altas ganancias de peso vivo, presentando resultados similares a los obtenidos con concentrados comerciales (Mata Espinosa y col., 2006).

El comportamiento productivo observado en los ovinos indicó que es factible sustituir la suplementación con granos en la fase de crecimiento, incluyendo un 60

% de heno de *Hibiscus rosa-sinensis* en dietas integrales, ya que con ésta se mejora tanto la ganancia media diaria como la digestibilidad de la dieta (Ruiz y col., 2006).

Phyla nodiflora.

Pertenece a la familia de las Verbenaceae genero Phyla (fogfruti, phyla) y a la especie *Phyla nodiflora*, entre sus nombres común figuran Turkey tangle fogfruit, Sawtooth fogfruit, Capeweed y conocida en Cuba como Oro Azul ó hierba de conejo (Anón, 2006).

Es una planta perenne, existen especies americanas que se han naturalizado en California y otras partes del mundo, generalmente se desarrolla en las áreas costeras, es una planta tolerante a la intensa sequía aunque presenta excelente comportamiento con riegos ocasionales, se pueden encontrar a veces creciendo en el agua poco profunda, susceptible a las bajas temperatura (Anón, 2005).

Es una especie rastrera con una excelente producción de follaje, las hojas tiene uno a siete dientes en cada borde empezando por el punto más ancho y continuando a la punta, permanecen verde y suaves por largos períodos de su ciclo de vida, Las flores se presentan en racimos tienen forma irregulares pueden encontrarse blancas o rosadas, la floración se inicia al final de la primavera (Greene, 2007).

Esta planta ha sido poco estudiada y se desconocen sus bondades como alimento en animales monogástricos aunque es ampliamente utilizada por los cunicultores de traspatio fue identificada por Batista (2001) y La O (2002) como uno de los follajes más utilizados por los cunicultores en las Provincias de Santiago de Cuba y Guantánamo.

Ipomoea batata.

Para la mayoría de los investigadores la *Ipomoea batata* tiene su origen en la América Tropical. A la llegada de los españoles, ya era utilizada por los indígenas (Cartay, 1991) y no se ha encontrado en forma silvestre en ninguna otra parte del mundo (Vila, 1981) Además, Benzoni (1987) reporta a la *Ipomoea batata* como

una raíz de origen americano y se considera que la misma fue domesticada por los indígenas americanos, hace siglos (Wagner, 1992).

La batata es una planta rústica, de rápido ciclo vegetativo, resiste una gran variedad de climas adaptándose mejor a temperaturas altas, uniformes y con buena distribución de las precipitaciones, presenta elevado valor nutritivo (Horton, 1988) y tiene una alta capacidad de almacenamiento de almidones en los tubérculos (Tsuno, 1984).

Sin embargo, no ha sido considerada en muchos países como materia prima importante para la alimentación animal ni para el comercio internacional, a pesar de que figura entre los diez cultivos energéticos más importantes del mundo, ocupando el segundo lugar en cuanto a rendimientos por hectárea y el octavo lugar en cuanto a rendimiento total de materia seca (FAO, 1992).

China, es el país de mayor producción mundial de batata, y exporta su raíz deshidratada en forma de pellets para Europa, donde se usa en la alimentación de aves y cerdos (FAO, 1999).

El rendimiento de follaje (recurso que debe ser eliminado previo a la cosecha) es variable de acuerdo a las condiciones de siembra, clima y cultivar. Paneque y col. (1986) reportan en Cuba entre 1.3 y 1.5 t/ha de materia seca. Ruiz y col. (1980) en Costa Rica, obtuvieron en varios cortes entre 4.0 y 5.0 t/ha. En el país el rendimiento de follaje ha sido poco estudiado y los valores reportados han sido muy variables dependiendo, principalmente del cultivar o clon evaluado, lugar, época de siembra y edad de corte.

El alto contenido de materia seca y carbohidratos del tubérculo le confiere importancia en usos industriales y en la alimentación animal. El boniato es también una importante fuente de provitamina A, vitamina C, potasio, hierro y calcio. El contenido de proteínas del tubérculo varía entre el 2 y el 10 % del peso seco en dependencia del genotipo o cultivar.

Estos valores reportados de rendimientos de raíz y de follaje, hacen de la batata un cultivo potencialmente atractivo, como materia prima para conformar raciones alimenticias para monogástricos.

Las evidencias conforman o refuerzan el planteamiento de la necesidad de un cambio estratégico. Esto significa que el productor de carne o leche tiene que convertirse simultáneamente en productor de los componentes de la dieta para sus animales (Pérez y col., 2005).

Helianthus annuus.

En Cuba, los primeros informes acerca de la utilización del girasol datan de 1930 (Padilla, 2006), su siembra se redujo considerablemente a partir de la década de los 60 siglo XX. Según Morffi (1995), a partir de 1993 se incrementó la siembra de girasol en el país para la producción artesanal de aceite, en pequeña y mediana escala, en un programa de siembra que podría alcanzar aproximadamente 25000 ha en todo el país.

El girasol es una planta típicamente oleaginosa que tiene un papel fundamental en la alimentación humana a partir de su aceite y además como planta forrajera puede emplearse troceado fresco o conservado como ensilaje (Padilla y col., 1985).

Sus semillas se utilizan en la alimentación de los animales, fundamentalmente en aves de corral y como un elemento nutritivo en la fabricación de piensos. Puede además ser utilizado como abono verde, como cobertura y como cultivo *catch* o *capitalizable* para obtener cosechas en rotación que reduzca los costos de establecimiento de otros cultivos (Padilla y col., 1985).

Es una fuente de energía si es administrado en forma de aceite. Pero un rasgo especialmente destacable es el aporte que la semilla del girasol puede brindar a la dieta del conejo, cuyo delicado equilibrio digestivo tiene a las fibras como elemento determinante.

El girasol presenta otras ventajas; se trata de un producto que no depende de ninguna industria de transformación, no compite fuertemente en el mercado humano -lo que abarata los precios- y, en consecuencia, tiene bajo costo y alta disponibilidad.

Sistema de explotación.

Los sistemas de explotación se definen según Corzo y col. (1999) como una estructura básica que incluye las características de las acciones zootécnicas que el

hombre realiza desde todos los puntos de vista y en una situación concreta para propiciar en primera y última instancia, la viabilidad económica de un ecosistema agropecuario.

Los sistemas de producción deben diseñarse de manera que mejoren el bienestar de los animales, la demanda de los cunicultores y la economía de los recursos involucrados en él, evaluando su eficiencia económica a partir de su rentabilidad y la satisfacción de las necesidades de la población.

Los sistemas de explotación cunícula dependen de algunos factores importantes como son: número de reproductoras, tipo de instalaciones, propósito de la crianza y alimentación (Ponce de León y col., 1998).

Los programas de manejo llevados a cabo en las muchas granjas cunícolas, del mundo son muy diversos; parece lógico que los manejos debieran asemejarse más, al ir adoptándose los más efectivos, los que cumplieran con el objetivo común, necesario en toda las explotaciones, que es obtener el máximo beneficio por la inversión realizada (Camps, 1998).

En las zonas rurales de la región andina de Venezuela los sistemas se caracterizan por un pequeño plantel de 1 a 10 madres. Las instalaciones son rústicas y la alimentación se basa fundamentalmente en follajes. Con miras al mejoramiento tecnológico de estos sistemas de producción cunícula se presentan un conjunto de tecnologías promisorias. Entre éstas destacan: uso factible de frutos de árboles forrajeros, los cuales sirven como complemento de lípidos, almidones y vitaminas en una dieta a base de tallos de caña de azúcar, follaje de nacedero, botón de oro, hojas y pseudo tallos de musáceas (Cardozo ,1998).

En Cuba los sistemas de producción de conejos en los primeros años de introducción de esta especie, se basaron en la construcción de centros de 1000 y 2000 reproductoras, con la utilización de piensos en forma de harina y sus rendimientos productivos no sobrepasaron los 35 kg de carne por reproductora por año en el sector estatal; y una producción muy limitada en el sector privado a base de follajes y subproductos de las agroindustrias con rendimientos productivos también muy bajos (Zambrana, 2006).

En la actualidad se promueven en la producción de carne de conejo la utilización de leguminosas, plantas arbustivas y otras especies de plantas típicas de las regiones tropicales, con resultados aceptables en los indicadores productivos de los animales (Nieves y col., 2002 y Dihigo y col., 2002 y Savón y col., 2005) en sustitución de cantidades importantes de cereales y otras materias primas de importación.

Comportamiento reproductivo de la especie cunícola.

Es aceptado que la precocidad sexual de las hembras cunícolas es mayor en las razas de pequeño tamaño (4 a 6 meses) que en las de gran tamaño (5 a 8 meses). En los países europeos las hembras se aparean entre los 120 y 130 días y muestran una buena fertilidad, lo que está determinado por las razas utilizadas.

La pubertad de las conejas se alcanza en general cuando tienen del 70 al 75 % del peso adulto, sin embargo frecuentemente es preferible esperar a que hayan alcanzado el 80 % de dicho peso para iniciar la reproducción. Estos pesos relativos no deben considerarse como umbrales imperativos por cada individuo, sino como límites válidos para la media de la población (Lebas y col., 1986).

En la mayor parte de los mamíferos domésticos, la ovulación tiene lugar con intervalos regulares en el curso del período de celo o estro. El intervalo entre dos períodos de celo representa la duración del ciclo de celo (4 días en la rata, 17 días en la oveja, 21 días en la cerda y en la vaca).

En contraposición a lo anterior, la coneja no presenta ciclo de estro con aparición regular de calores en el transcurso de los cuales la ovulación tiene lugar espontáneamente. Está considerada como una hembra en celo más o menos permanente, y la ovulación sólo se produce si ha habido apareamiento. Por tanto, se considera que una hembra está en celo cuando acepta aparearse y se le llama en diestro cuando rechaza acoplarse (Lebas y col., 1986).

Cuando los óvulos liberados no son fecundados, se produce una pseudo gestación que dura de 15 a 17 días. Al inicio, el desarrollo de los cuerpos lúteos y la evolución del útero son los mismos que en una gestación, pero no alcanzan el tamaño ni el nivel de progesterona de los cuerpos lúteos en gestación. Su regresión se produce

hacia el día 12 post apareamiento y desaparece bajo la acción de un factor luteolítico secretado por el útero, probablemente la prostaglandina. El final de la seudo gestación va acompañado de la aparición de un comportamiento maternal y de la construcción del nido. Cuando una hembra se cubre en malas condiciones corporales, no ovula, aunque puede registrarse excepcionalmente una ovulación sin fecundación alguna, debido a un acoplamiento con un macho estéril, pero sexualmente activo (Lebas y col., 1986).

Otro aspecto importante en el comportamiento reproductivo de la coneja lo constituye la intensificación del ritmo de reproducción a que son sometidas las reproductoras, ya que permite obtener un mayor número de partos. Esto se obtiene reduciendo el intervalo teórico entre dos partos y se pueden distinguir tres ritmos de reproducción básicos:

- a) Extensivo: el cunicultor utiliza plenamente las bondades maternas de las conejas que amamantan sus camadas de 5 a 6 semanas, y que son vueltas a cubrir poco después del destete. O sea un parto cada 2.5 meses aproximadamente.
- b) Semi-intensivo: el criador reacopla la coneja antes del destete, de 10 a 20 días después del parto precedente.
- c) Intensivo: el cunicultor reacopla las conejas justo después del parto aprovechando el período de calores que sobreviene en este momento (Lebas y col., 1986).

Según los datos ofrecidos por Oriol y col. (2000) en España con la utilización de sistemas intensivos de reproducción y alimentación a base de concentrados, se realizan 9.6 cubriciones al año, lo que conduce a lograr eficiencia reproductiva del 74.9 %, una alta prolificidad, con 9.4 nacidos por parto y un total de 7.7 destetados por partos.

Comportamiento productivo del conejo.

Desde la década de los ´90 De Blas y col. (1994) señalaron que los rendimientos productivos de los conejos, expresados tanto en ganancia de peso como en eficacia reproductiva, han aumentado de manera importante entre un 25-50 %,

como consecuencia de mejoras en su potencial genético y en las técnicas de producción.

El desarrollo de los índices productivos en diferentes especies presenta variaciones importantes. Por ejemplo, una cerda desteta entre 12 y 22 lechones promedio al año, mientras que una coneja, promedia entre 20 y 50 gazapos al destete en igual periodo, una vaca a lo sumo desteta un ternero y una gallina pone hasta 300 huevos (Maertens, 1998).

Los valores medios para el peso vivo a los 84 días de edad en razas europeas alcanzan entre 2055 y 2400 g y en la canal un peso que oscila entre 1287 g y 1588 g (Lebas, 2004) Estos datos representan las excelentes características de crecimiento y desarrollo de los tejidos musculares y grasos en el conejo.

Los niveles de crecimiento, post destete en las unidades comerciales del sistema de producción en Cuba son muy bajos (Ponce de León, 1993) con pesos vivos y ganancias lejos de alcanzar los 30-40 g/día de aumento diario con pienso peletizados integrales (Baselga, 1978) pero similares a los 13.3-15.5 g/día en condiciones de Egipto (Afifi y Emara, 1990). En la tabla 3 se resume el comportamiento de la ganancia de peso vivo de conejos en ceba alimentados con pienso peletizados, pienso en forma de harina y la combinación de pienso-follaje en diferentes países de Centro América y el Caribe.

Calidad de la carne de conejo.

La carne de conejo es un producto cuyas características resultan benéficas para el consumo humano (Garra y Luciano, 2003), ya que es una carne rica en proteínas, vitaminas y minerales, de fácil digestibilidad, aporta pocas calorías y con bajos porcentajes de materia grasa y colesterol (50 mg/100 g de carne). Pero no sólo es importante la cantidad de grasa, sino también la relación ácidos grasos saturados (malos) ácidos grasos polinsaturados (Maggi, 2007).

Bonacic (2004) informa la composición química de la carne en conejos faenados a los 90 días de edad con humedad de 73.5 %, proteína bruta de 19.6 %, lípidos 3.6 % cenizas 1.1 y colesterol 2.8 mg.

Estas características convierten a la carne de conejo, en un alimento requerido a nivel mundial por consumidores de altos ingresos (Maggi, 2007), siendo así mismo adecuado a regímenes alimentarios orientados a prevenir enfermedades cardiovasculares, así como también recomendado en la alimentación de niños y ancianos (Viera y De Obschatko, 2003).

Todos los aspectos hasta aquí revisados evidencian la factibilidad y necesidad de realizar estudios que permitan explotar las bondades del ganado cunícula para la producción de carne a partir de sistemas de alimentación sostenibles que empleen alimentos disponibles en los países tropicales, sin utilizar cereales ni torta de soya, ni fábricas de alimentos balanceados.

Tabla 3. Ganancia de peso vivo de conejos en la etapa post destete bajo diferentes sistemas de alimentación.

No	GMD, g	Lugar	Fuentes
Pienso peletizados			
1	35.71	CENPALAB, Cuba	Forte (2005)
2	42.38	México	Hernández y col. (2002)
3	50.4	Venezuela	Parra y col. (2005)
Pienso en forma de harina			
1	17.8	Empresa Especie menores, Cuba	Ponce de León y col. (2002)
2	38.9	Brasil	Monteiro y col. (2002)
3	32.4 a 36.5	México	Reynoso y col. (2002)
4	27.47 a 25.51	Venezuela	Torrealba y col. (2005)
5	27.1 a 32.8	Venezuela	Briceño y col. (2005)
6	28.8	Venezuela	Cardozo (2005)
Pienso + follajes			
1	11.7 a 16.5	Centro genético, Cuba	García (2005)
2	11.5 a 13.2	Empresa Especie menores, Cuba	Ponce de León y col. (2002)
3	20.01	Villa Clara, Cuba	Vargas y col. (2002)
4	22, 19 y 15	Venezuela	Lombardi y col. (2005)
5	25.9 a 27.1	Venezuela	Cardozo (2005)
6	16, 23 y 27	Venezuela	Márquez y col. (2005)

CAPÍTULO III.

CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA, GRADO DE ACEPTABILIDAD Y COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LAS CUATRO PLANTAS FORRAJERAS EN ESTUDIO Y SU COMBINACIÓN CON EL TALLO DE CAÑA DE AZÚCAR Y SEMILLAS DE GIRASOL EN VARIANTES DE ALIMENTACIÓN PARA CONEJOS.

INTRODUCCIÓN.

En las regiones tropicales y subtropicales es necesario la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación, ya que no poseen las condiciones climáticas, ni el avance tecnológico que les permita obtener cosechas productivas de cereales y fuentes proteicas convencionales (Figueroa y Ly, 1990), lo cual se agrava por la idea siniestra de convertir los alimentos en combustible que quedó definitivamente establecida como línea económica de la política exterior de los Estados Unidos, donde se programa usar no sólo maíz sino también trigo y otros alimentos para dedicarlos a la producción de combustible (Castro, 2007).

Sin embargo en estas regiones se desarrollan una gran variedad de árboles, arbustos, leguminosas y gramíneas, que se utilizan en la alimentación de los rumiantes (Topps, 1992 y Devendra, 1995 y Simón, 1998) y que podrían ser fuentes potenciales de alimentos para herbívoros como el conejo, por lo cual es necesario buscar en estas condiciones cultivos de alto rendimientos, que por sus características nutricionales y económicas, permitan sustentar una producción cunícola eficiente.

El teramnus es una especie forrajera de gran valor nutritivo, tiene una buena relación hoja-tallo y un alto contenido de proteína bruta hasta la madurez (Mazorra y col., 2001) siendo muy codiciado por los animales, que lo priorizan por encima de otros follajes. Una opción relativamente poco estudiada es la del marpacífico, arbustiva de rápido crecimiento, utilizada principalmente para el ornato (Ruiz y col., 2006).

El follaje de marpacífico contiene entre 142 y 210 g de PB/kg de MS, la digestibilidad *in vitro* de la materia seca es superior al 70 % y la concentración

de paredes celulares oscila entre 30 y 35 % (Benavides, 2000 y Sosa y col., 2004).

El boniato, es un cultivo muy interesante cuando hay disponibilidad de agua, por sus pocos problemas de cultivo y por la posibilidad de dar buenos rendimientos en terrenos de mediana calidad o poco preparados (Jarret, 1991).

La planta oro azul es una planta que se utiliza frecuentemente por los cunicultores, su contenido de proteína es de 16.06 % y el contenido de fibra bruta relativamente bajo (19.10 %) en muchas zonas de Cuba se le conoce con el nombre de *hierba de conejo* y también como oro azul (Riverón y col., 2000).

La caña de azúcar es posiblemente el cultivo tropical de mayor eficiencia en la fotosíntesis y en los mecanismos de producción de biomasa (Fundora, 2006). Solamente a partir del jugo de caña o con miel rica se logra por esta vía 3.8 veces más energía que con un cereal secundario. Tradicionalmente la caña de azúcar ha estado vinculada a la agroindustria artesanal (trapiche panelero) o tecnificada (ingenio azucarero o fábricas de derivados), su destino principal es la producción de sacarosa para el consumo humano, lo que ha limitado el desarrollo y la aplicación de tecnologías para el empleo de este cultivo en la alimentación animal (Figuerola y Ly, 1990); aunque Pérez (2002) empleó su tallo como fuente energética para conejos.

El girasol es una planta típicamente oleaginosa que tiene un papel fundamental en la alimentación humana y además, como planta forrajera Padilla y col. (1985). Es una de las plantas herbáceas, para la extracción de aceite de consumo humano, más cultivadas en el mundo, sus semillas se utilizan en la alimentación de los animales, como las aves de corral y como un elemento nutritivo en la fabricación de piensos.

La inclusión de estos alimentos en las raciones para conejos en países de América Latina y El Caribe, como Cuba, Venezuela y Colombia, se ha limitado a valorar los resultados obtenidos en los indicadores productivos y sus ventajas económicas, como una alternativa válida para alimentar conejos de engorde en condiciones tropicales (Nieves y col., 1999 y Vargas y col., 2002).

González y col. (2000) propusieron un esquema metodológico para evaluar integralmente los recursos forrajeros, que plantea seguir la siguiente secuencia experimental: a) conocer las características del cultivo, sus disponibilidades, los aspectos agronómicos y el procesamiento post-cosecha; b) la aceptabilidad o preferencia que tenga este recurso forrajero, c) la utilización digestiva o digestibilidad de los nutrientes y d) el comportamiento o respuesta animal cuando se suministra el recurso.

OBJETIVO.

Determinar la composición bromatológica y el grado de aceptabilidad de los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato, así como los coeficientes de digestibilidad aparente de estos follajes, el tallo de caña de azúcar, la semilla de girasol y de las dietas siguientes: teramnus-caña-girasol, 2) marpacífico-caña-girasol, 3) oro azul-caña-girasol y 4) boniato-caña-girasol.

Experimento 1:- Caracterización química de los follajes de teramnus, marpacífico, oro azul y boniato

Materiales y Métodos.

Procedimiento experimental.

El trabajo se realizó en la finca experimental de la Facultad Agroforestal del Centro Universitario de Guantánamo, en un suelo pardo con carbonato, en el período comprendido de septiembre 2003 a enero de 2004, las características climatológicas del período experimental se ofrecen en el Anexo I.

Se utilizaron plantaciones de marpacífico de 8 meses de edad, la siembra del boniato y la rehabilitación de las plantaciones de teramnus y oro azul se realizaron en el mes de septiembre de 2004..

Las muestras de los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato se recolectaron en la finca experimental de la Facultad Agroforestal de la universidad de Guantánamo, a los 60, 75, 90, 105 y 120 días de edad; se secaron en estufa a 60 °C y se trituraron hasta 1 mm en un molino de martillo.

Las muestras se analizaron en el laboratorio de fisiología del Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

Para las plantas teramnus, oro azul y boniato, los muestreos se realizaron con la utilización de un marco de 1 m², se tomaron cinco muestras por parcela, se realizó el corte del follaje en los días de muestreos a partir de 10 cm de altura del suelo a todo el follaje dentro del marco. Para la planta marpacífico se utilizaron 15 plantas en cada muestreo, que se podaron a partir de un metro y se les recolectó todo el follaje. Las muestras obtenidas en todos los casos se pesaron y posteriormente, se separaron las hojas de los tallos.

Determinaciones analíticas.

Se determinaron los contenidos de materia seca, cenizas, materia orgánica y proteína bruta a partir de la metodología descrita por la AOAC (1995). El fraccionamiento de la fracción fibrosa se realizó según Van Soest y col., (1991), el calcio y el fósforo se determinaron según Herrera (1980). La energía bruta se midió directamente en un calorímetro adiabático tipo gallemkamp.

Fitotecnia de los cultivos.

Las actividades de preparación de suelo y otras atenciones culturales se realizaron según la carta tecnológica (ANEXO I). La siembra se realizó con esquejes de 25 cm de longitud y una distancia de plantación de 0.90 x 0.30 m; se aseguró la humedad necesaria para el brote con riego por aniego.

La planta marpacífico se plantó en el mes de noviembre, con posturas desarrolladas en bolsas de nylon, con distancias de siembra de 1 m, entre hileras y 0.50 m entre plantas; para ello se realizaron las labores que se muestran en el ANEXO II.

En las especies de plantas teramnus y oro azul se utilizaron áreas establecidas en el entorno de la finca; las labores de rehabilitación fueron las de chapeas y corte de uniformidad ANEXO III y IV.

Análisis estadístico.

Para el procesamiento estadístico se utilizó el sistema STATGRAPHICS plus versión 5.1, se realizó análisis de varianza simple para evaluar el efecto de la edad en la composición bromatológica de las cuatro especies en estudio y un análisis de varianza doble para comparar el efecto en su composición bromatológica y sus partes, en la mejor edad de corte; las diferencias entre las medias se determinaron con la aplicación de la dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan (1955).

Resultados y Discusión.

Composición bromatológica del Teramnus.

La composición bromatológica de las hojas, los tallos y del follaje integral del teramnus se presenta en las Tablas 4, 5 y 6.

El contenido en las hojas de MS, FDN, FDA, celulosa, lignina y Ca se incrementó ($P<0.05$) con la edad de la planta, hubo comportamiento estable de la EB y el P, mientras que el contenido de proteína decreció ($P<0.05$) con la edad de la planta.

Tabla 4. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) de las hojas en la planta teramnus.

Nutrientes	Edad del rebrote					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	16.30 ^e	17.60 ^d	19.01 ^c	20.91 ^b	23.42 ^a	0.27*
PB	27.54 ^a	20.45 ^b	18.44 ^c	15.91 ^d	15.81 ^d	0.40*
FDN	41.73 ^d	53.42 ^c	54.01 ^c	57.19 ^b	61.97 ^a	0.68*
FDA	28.04 ^d	30.05 ^c	34.21 ^b	35.20 ^b	43.07 ^a	0.64*
Celulosa	21.63 ^c	22.92 ^c	26.63 ^b	26.40 ^b	33.89 ^a	0.79*
Lignina	6.22 ^d	6.17 ^d	7.58 ^c	8.75 ^b	9.19 ^a	0.14*
Ca	0.64 ^c	0.67 ^c	1.14 ^b	1.48 ^a	1.20 ^b	0.08*
P	0.17 ^a	0.16 ^{ab}	0.15 ^b	0.13 ^c	0.11 ^d	0.004*
Cenizas	9.73 ^c	10.06 ^c	10.33 ^{b c}	10.90 ^{ab}	11.41 ^a	0.26*
EB, MJ/kg de MS	17.08 ^b	17.29 ^a	17.32 ^a	17.18 ^{ab}	17.08 ^b	0.005*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P<0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P<0.05$)

Tabla 5. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) en el tallo de la planta teramnus.

Nutrientes	Edad del rebrote					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	22.17 ^e	23.94 ^d	25.85 ^c	28.44 ^b	31.85 ^a	0.28*
PB	13.79 ^a	12.15 ^b	10.77 ^c	9.40 ^d	8.46 ^e	0.26*
FDN	44.99 ^d	45.30 ^d	53.36 ^c	58.98 ^b	62.58 ^a	0.43*
FDA	23.91 ^e	30.46 ^d	38.05 ^c	42.78 ^b	47.44 ^a	0.49*
Celulosa	18.08 ^e	25.31 ^d	29.62 ^c	33.42 ^b	37.59 ^a	1.16*
Lignina	6.49 ^d	7.15 ^c	8.32 ^b	8.46 ^b	9.71 ^a	0.15
Ca	0.66 ^e	0.73 ^d	0.92 ^c	0.13 ^b	0.19 ^a	0.02*
P	0.16 ^c	0.24 ^b	0.33 ^a	0.32 ^a	0.35 ^a	0.009*
Cenizas	9.66 ^a	8.32 ^b	7.56 ^b	7.36 ^c	6.46 ^d	0.17*
EB MJ/kg de MS	17.30 ^e	17.53 ^d	17.67 ^c	17.69 ^b	17.85 ^a	0.03*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

Tabla 6. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) en el follaje integral de la planta teramnus.

Nutrientes	Edad del rebrote					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	18.53 ^e	20.02 ^d	21.62 ^c	23.78 ^b	26.53 ^a	0.28*
PB	22.29 ^a	17.17 ^b	15.24 ^c	12.8 ^d	11.96 ^e	0.23*
FDN	42.98 ^e	50.21 ^d	53.74 ^c	58.04 ^b	62.28 ^a	0.39*
FDA	26.47 ^e	30.21 ^d	35.81 ^c	38.83 ^b	45.36 ^a	0.38*
Celulosa	20.28 ^d	23.87 ^c	27.88 ^b	29.76 ^b	35.82 ^a	0.69*
Lignina	6.32 ^d	6.56 ^d	7.89 ^c	8.61 ^b	9.46 ^a	0.12*
Ca	0.65 ^d	0.69 ^d	1.05 ^c	1.31 ^a	1.19 ^b	0.04*
P	0.16 ^c	0.20 ^b	0.23 ^a	0.22 ^a	0.23 ^a	0.006*
Cenizas	10.74 ^a	9.37 ^b	8.82 ^c	8.91 ^{bc}	8.58 ^c	0.18*
EB MJ/kg de MS	17.16 ^b	17.38 ^a	17.47 ^a	17.42 ^a	17.49 ^a	0.03*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

El tallo de teramnus mostró una tendencia similar a las hojas en cuanto al contenido de nutrientes, a excepción de la EB, que disminuyó ($P < 0.05$) en la medida que las plantas envejecieron, mientras que el contenido de P se incrementó a medida que las plantas envejecieron. Las edades de 60 y 75 días mostraron las mejores composiciones químicas para esta parte botánica.

El follaje integral, con el incremento de la madurez de la planta, mostró un incremento ($P < 0.05$) en el % de MS, material fibroso y contenido de minerales;

el contenido proteico del follaje disminuyó ($P<0.05$) y la EB se mantuvo estable a partir de los 75 días.

Mazorra y col. (2002) informaron la composición bromatológica de este follaje con valores proteicos de 14.6 %, FB de 33.33 %, Ca 1.26 % y P de 0.35 %, en campos de cítricos de la provincia Camagüey, que coinciden con los resultados de este trabajo a 90 días de edad de la planta.

Desde el punto de vista nutricional los mejores aportes proteicos se obtuvieron entre los 60 y 75 días de edad (22.29 a 17.17 %) lo cual es determinante para satisfacer las necesidades de PB de los conejos en función de su edad y etapa de vida (Mateos y Piquer 1994) unidos a los menores contenidos de lignina (6.23 a 6.56 %) componente no deseado por ser prácticamente indigestible; aunque en niveles moderados posee una importante actividad de *arrastre* y asegura un tránsito digestivo adecuado (Marco, 2004) Entre los 60 y 75 días, los aportes de Ca y P fueron menores (0.65 a 0.69 % de Ca y 0.20 % de P) lo que tal vez requiera complementar con fuentes de Ca y P, porque las dietas para conejos demandan entre 1.1 % de Ca y 0.65 % de P (Mateos y Piquer 1994).

Composición bromatológica de las hojas, el tallo y el follaje integral de la planta marpacífico.

La composición bromatológica del follaje del marpacífico en sus diferentes partes morfológicas y el follaje integral se presenta en las tablas 7, 8 y 9.

En las hojas se incrementaron ($P<0.05$) desde los 60 hasta los 120 días los contenidos de MS, FDN, FDA y lignina, la PB no difirió desde los 60 hasta los 90 días, pero disminuyó ($P<0.05$) a los 105 y 120 días, con diferencias ($P<0.05$) entre estas últimas edades. El contenido de cenizas fue mayor ($P<0.05$) a los 90 días, sin diferencias entre los 60 y 75 días y disminuyó ($P<0.05$) a partir de los 105 días de edad.

El contenido de P fue similar a los 60 y 75 días de edad, y se incrementó ($P<0.05$) a partir de los 90 días. El contenido de Ca fue variable entre todas las edades y mostró los mayores valores ($P<0.05$) a los 120 días. La concentración de celulosa no mostró diferencias ($P<0.05$) entre los 60 y 75 días, disminuyó

($P < 0.05$) entre las edades de 90 y 105 días, y el mayor valor ($P < 0.05$) lo alcanzó a los 120 días.

Se constató que en los primeros cortes (60 a 90 días) la proteína en las hojas no presentó un descenso significativo (20.5 a 19.05 %) este comportamiento es característico de las plantas arbustivas (Benavides J.E. 2000); la calidad nutritiva es mejor en la etapa de rebrote (hasta los 30 días) pero experimenta una caída importante con la floración, debido a un incremento de los niveles de fibra.

En un estudio de seis ecotipos de *Gliricidia sepium* (Gómez y col., 1990) se observó que las leguminosas arbustivas conservan sus niveles de proteína en las hojas a través del tiempo, al informar que a los 45, 90 y 270 días después del transplante, los niveles de PB oscilaron de 21 a 29, de 28 a 31 y de 31 a 33 % respectivamente para cada tiempo de cosecha entre los diferentes ecotipos y estas mantuvieron casi constantes su contenido en minerales. Esta cualidad es muy importante pues permite realizar las cosechas a cualquier edad antes de la floración, sin que disminuya considerablemente el valor nutritivo de los follajes.

En otras especies como *Hibiscus rosa-sinensis* y *Morus alba*, se han informado rendimientos de 14 y 12 t/ha de MS/año respectivamente, con una calidad nutritiva aceptable, y un porcentaje de proteína bruta en base seca de 18 a 24 % y de 17 a 25 % respectivamente (Torral y col., 1996).

Los contenidos de cenizas y Ca mostraron fluctuaciones con la edad, pero el P no se afectó con ella. Las leguminosas y otras plantas arbustivas contienen por lo general, niveles aceptables de minerales disponibles cuando los animales las consumen.

Los 60 días de edad del follaje integral fue donde se observó la mejor composición bromatológica, pues el contenido de PB tuvo los mayores valores a y a los 105 y 120 días de edad el menor contenido de este nutriente. Los componentes de la fracción fibrosa (FDN, FDA y lignina) se incrementaron con la edad, mientras que el contenido de celulosa aumentó ($P < 0.05$) en el follaje, en la medida que envejeció la planta. El contenido de Ca y P se mantuvieron sin

diferencias hasta los 90 días de edad, a partir de la cual comenzó su incremento. Un comportamiento similar fue reportado por Rojas y col. (1994), Ly (2004) y Mata Espinosa y col. (2006) con valores de 17.8, 20.4, 19.18 %, respectivamente, para la PB.

Flores y col. (1998) observaron valores porcentuales superiores en el contenido de PB (26.6 %) e inferiores, en cuanto al contenido de FDN (36.7 %) y FDA (22.3 %) al evaluar el marpacífico de 16 semanas de edad, en Costa Rica.

Tabla 7. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) de las hojas en la planta marpacífico

Nutrientes	Edad del rebrote, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	19.25 ^e	20.79 ^d	22.62 ^c	26.24 ^b	27.64 ^a	0.24*
PB	20.65 ^a	19.20 ^a	19.05 ^a	16.13 ^b	13.95 ^c	0.55*
FDN	41.70 ^e	45.59 ^d	48.34 ^c	51.44 ^b	55.60 ^a	0.38*
FDA	29.64 ^c	31.54 ^b	31.45 ^b	32.11 ^b	34.69 ^a	0.38*
Celulosa	22.06 ^b	22.03 ^b	20.75 ^c	20.46 ^c	23.45 ^a	0.42
Lignina	7.56 ^d	9.47 ^c	10.74 ^b	11.63 ^a	11.24 ^{ab}	0.25*
Ca	0.65 ^{bc}	0.59 ^c	0.71 ^{bc}	0.81 ^b	1.25 ^a	0.06*
P	0.21 ^c	0.22 ^c	0.24 ^b	0.28 ^a	0.27 ^a	0.004*
Cenizas	15.51 ^b	15.21 ^{bc}	16.41 ^a	14.93 ^c	12.01 ^d	0.17*
EB MJ/kg de MS	16.24 ^c	17.61 ^a	16.05 ^d	16.32 ^c	16.89 ^b	0.06*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

Tabla 8. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) del tallo en la planta marpacífico.

Nutrientes	Edad del rebrote, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	22.85 ^d	24.68 ^d	27.01 ^c	31.34 ^b	41.62 ^a	0.74*
PB	7.94 ^a	6.69 ^c	6.93 ^{bc}	7.13 ^b	5.91 ^d	0.14*
FDN	52.36 ^e	58.11 ^d	61.20 ^c	63.09 ^b	69.24 ^a	0.31*
FDA	31.20 ^d	33.33 ^d	38.61 ^c	41.20 ^b	46.52 ^a	0.72*
Celulosa	17.70 ^d	19.35 ^c	20.37 ^c	22.82 ^b	27.88 ^a	0.51*
Lignina	13.12 ^b	14.16 ^b	17.54 ^a	18.39 ^a	18.24 ^a	0.47*
Ca	0.47 ^c	0.38 ^d	0.57 ^b	0.53 ^b	1.00 ^a	0.02*
P	0.19	0.19	0.20	0.19	0.20	0.005
Cenizas	9.08 ^a	7.79 ^{bc}	8.30 ^b	8.09 ^b	7.27 ^c	0.17*
EB MJ/kg de MS	17.35 ^c	17.59 ^b	17.50 ^b	17.53 ^b	17.70 ^a	0.04*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

Tabla 9. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) de la planta integral del marpacífico.

Nutrientes	Edad del rebrote, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	20.38 ^d	22.01 ^c	24.37 ^b	28.26 ^a	28.16 ^a	0.35*
PB	16.58 ^a	14.96 ^b	14.22 ^b	12.56 ^c	10.79 ^c	0.44*
FDN	45.14 ^e	49.83 ^d	53.47 ^c	56.06 ^b	60.96 ^a	0.25*
FDA	30.12 ^e	32.15 ^d	34.31 ^c	35.72 ^b	39.34 ^a	0.37*
Celulosa	2.63 ^b	21.13 ^b	20.60 ^b	21.4 ^b	25.19 ^a	0.36*
Lignina	9.35 ^d	11.06 ^c	13.45 ^b	14.32 ^a	13.99 ^{ab}	0.25*
Ca	0.59 ^{bc}	0.53 ^c	0.66 ^{bc}	0.70 ^b	1.15 ^a	0.03
P	0.21 ^c	0.20 ^c	0.23 ^b	0.24 ^a	0.24 ^a	0.003*
Cenizas	13.42 ^a	12.69 ^b	13.18 ^a	12.22 ^c	10.15 ^d	0.12*
EB MJ/kg de MS	16.79 ^c	17.60 ^a	16.63 ^c	16.79 ^c	17.21 ^b	0.09*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan 1955)

* ($P < 0.05$)

Composición bromatológica de hojas, tallos y follaje integral de la planta oro azul.

La composición bromatológica del follaje de oro azul y sus diferentes partes botánicas se refieren en las tablas 10, 11 y 12.

Las hojas mostraron su mejor composición a los 60 días de edad, cuando se observó un mejor contenido de PB y EB con menores valores de material fibroso, estos últimos con incremento a partir de los 90 días.

Tabla 10. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) de las hojas de la planta oro azul.

Nutrientes	Edad del rebrote, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	11.36 ^e	12.04 ^d	12.88 ^c	14.17 ^b	15.87 ^a	0.06*
PB	19.23 ^a	16.33 ^b	15.36 ^b	13.92 ^c	12.03 ^d	0.43*
FDN	37.77 ^d	39.33 ^d	50.70 ^c	55.99 ^b	65.56 ^a	0.67*
FDA	26.16 ^c	28.91 ^b	33.53 ^a	33.53 ^a	35.26 ^a	0.66*
Celulosa	22.83 ^c	25.22 ^b	29.98 ^a	30.15 ^a	31.43 ^a	0.68*
Lignina	3.33	3.49	3.54	3.61	3.82	0.17
Ca	3.60 ^a	3.74 ^a	3.73 ^a	3.66 ^a	3.14 ^b	0.08*
P	0.22 ^{ab}	0.21 ^b	0.23 ^a	0.23 ^a	0.17 ^c	0.005*
Cenizas	21.13 ^a	21.14 ^a	21.32 ^a	18.99 ^b	17.43 ^c	0.31*
EB MJ/kg de MS	17.49	17.44	17.36	17.09	17.32	0.17

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan 1955)

* ($P < 0.05$)

Tabla 11. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) del tallo en la planta oro azul.

Nutrientes	Edad del rebrote, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	14.35 ^e	15.21 ^d	16.26 ^c	17.90 ^b	20.05 ^a	0.07*
PB	8.41 ^a	8.02 ^a	6.99 ^b	6.65 ^b	5.81 ^c	0.26*
FDN	49.18 ^c	53.87 ^{bc}	50.12 ^c	61.06 ^{ab}	68.71 ^a	2.88*
FDA	25.79 ^e	27.32 ^d	32.43 ^c	42.74 ^b	51.50 ^a	0.50*
Celulosa	20.22 ^d	20.50 ^d	24.75 ^c	33.73 ^b	42.51 ^a	0.78*
Lignina	6.86 ^c	6.31 ^c	7.69 ^b	9.14 ^a	9.09 ^a	0.21*
Ca	1.61 ^{bc}	1.53 ^{cd}	1.82 ^a	1.67 ^b	1.50 ^d	0.03*
P	0.28 ^a	0.19 ^{bc}	0.22 ^b	0.18 ^c	0.18 ^c	0.01*
Cenizas	15.16 ^a	14.4 ^b	13.31 ^c	11.94 ^d	10.79 ^e	0.20*
EB MJ/kg de MS	17.52	17.50	17.33	17.48	17.39	0.07

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

Tabla 12. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) de la planta oro azul.

Nutrientes	Edad del rebrote, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	12.37 ^e	13.11 ^d	14.03 ^c	15.43 ^b	17.28 ^a	0.03*
PB	15.57 ^a	13.27 ^b	11.67 ^c	10.44 ^d	8.77 ^e	0.27*
FDN	41.64 ^d	44.68 ^d	50.45 ^c	58.42 ^b	67.21 ^a	1.12*
FDA	26.03 ^e	28.33 ^d	33.05 ^c	37.94 ^b	43.77 ^a	0.46*
Celulosa	21.95 ^e	23.48 ^d	27.68 ^c	31.86 ^b	37.23 ^a	0.49*
Lignina	4.52 ^c	4.53 ^c	5.37 ^b	6.26 ^a	6.58 ^a	0.13*
Ca	2.93 ^a	2.93 ^a	2.89 ^a	2.70 ^b	2.83 ^b	0.04*
P	0.24 ^a	0.21 ^c	0.22 ^b	0.20 ^c	0.18 ^d	0.004*
Cenizas	19.11 ^a	18.66 ^a	17.79 ^b	15.61 ^c	13.95 ^d	0.19*
EB MJ/kg de MS	17.50	17.46	17.34	17.29	17.35	0.09

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan 1955)

* ($P < 0.05$)

El tallo presentó una tendencia similar a las hojas en cuanto al contenido de nutrientes, que muestra valores altos de material fibroso en esa parte de la planta.

En su forma integral, a las edades de 60 y 75 días, se encontró el mejor contenido de nutrientes, la calidad de este follaje empeora con el incremento de la edad porque disminuye ($P < 0.05$) el contenido de PB y EB, mientras que el material fibroso se incrementa ($P < 0.05$) a partir de los 90 días de edad.

Composición bromatológica de hojas, tallos y follaje integral de la planta de boniato.

En las tablas 13, 14 y 15 se ofrece la composición bromatológica del follaje integral de boniato y sus diferentes partes morfológicas.

La MS en las hojas se incrementó ($P<0.05$) con la edad de la planta, la PB se mantuvo sin diferencias hasta los 90 días, disminuyó ($P<0.05$) a los 105 y 120 días con diferencias a favor de los 105 días entre estas dos edades. La EB solo mostró variación ($P<0.05$) a los 90 días de edad de la planta. La FDN se incrementó ($P<0.05$) desde los 75 hasta los 120 días e igual comportamiento presentó la lignina, que incrementó su contenido en 4 veces, desde los 60 hasta los 120 días. La ceniza disminuyó ($P<0.05$) a partir de los 105 días, sin diferencias de esta edad con los 120 días, sin embargo el Ca y el P no presentaron diferencias entre las edades estudiadas.

La caracterización química del tallo reflejó que la edad tuvo un efecto moderado en cuanto a la variación en el contenido de nutrientes. El contenido de PB fue bajo, con valores entre 7.36 y 9.51 %, con estabilidad en su contenido desde los 75 hasta los 105 días de edad, relacionado con la función de transporte de nutrientes que realiza esta parte de la planta. El contenido de FDN presentó menores concentraciones en las edades de 60 y 75 días de edad, y las mayores concentraciones se encontraron a partir de los 90 días de edad con 48.58 % y hasta 52.60 % a los 120 días. La FDA se mantuvo estable en las diferentes edades evaluadas con diferencias entre los 60 y 120 días, la celulosa se incrementó ($P<0.05$) con la edad desde 20.22 % a los 60 días hasta 42.51 % a los 120 días y la lignina se incrementó hasta los 105 días sin diferencias de esta con los 120 días.

En los minerales el efecto de la edad fue casi nulo, con diferencias ($P<0.05$) entre los 60 y 120 días, existió variabilidad en el contenido de Ca en las diferentes edades, mientras que el P disminuyó a partir de los 75 y 90 días con relación a los 60 sin diferencias entre estas edades.

En el follaje integral, el mejor balance de nutrientes se encontró a los 60 días de edad, seguido por los 75 días, en los cuales se encontraron las mayores concentraciones de PB, Ca y P, con bajos contenidos de celulosa y lignina.

Al analizar el contenido de PB se reveló una disminución ($P<0.05$) en la medida que las plantas envejecieron; comportamiento inverso mostraron la FDN y FDA. En el caso de la celulosa las menores concentraciones se encontraron a las edades de 60 y 75 días con valores de 16.36 y 20.23 % respectivamente, con diferencia ($P<0.05$) de éstas con las edades de 90 hasta 120 días, que mostraron concentraciones similares. El contenido de lignina tuvo un incremento ($P<0.05$) con la edad de la planta. En el Ca y el P, las edades influyeron en las variaciones, manifestadas en la medida que la planta aumentó en edad, en ambos se manifiesta el menor contenido a los 60 días.

En las cuatro especies de plantas caracterizadas bromatológicamente se determinó que la mejor edad de corte fue la de 60 días porque los contenidos proteicos fueron los más altos, y los de FDN, FDA y lignina los más bajos, con un aceptable aporte de Ca y P (Tablas 4 a la 15) y en la medida que se aumentó la edad del rebrote hasta los 120 días, disminuyó significativamente la proteína bruta, y aumentó la FDN, la FDA y la lignina.

Tabla 13. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) de las hojas en la planta de boniato.

Nutrientes	Edad de la planta, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	11.83 ^e	13.16 ^d	14.5 ^c	16.23 ^b	17.47 ^a	0.31*
PB	19.64 ^a	19.89 ^a	18.80 ^a	15.53 ^b	14.54 ^c	0.36*
FDN	25.03 ^a	28.25 ^b	33.34 ^c	37.27 ^d	37.90 ^d	0.71*
FDA	19.23 ^e	22.73 ^d	24.83 ^c	31.25 ^b	33.03 ^a	0.43*
Celulosa	15.02 ^a	15.42 ^a	15.24 ^a	18.73 ^b	22.66 ^c	0.73*
Lignina	4.21 ^e	7.31 ^d	9.59 ^c	12.18 ^b	15.99 ^a	0.42*
Ca	0.67	0.68	0.61	0.65	0.69	0.04
P	0.24	0.24	0.22	0.25	0.21	0.07
Cenizas	13.92 ^a	13.62 ^a	13.34 ^a	12.56 ^b	12.07 ^b	0.23*
EB MJ/kg de MS	16.24 ^b	16.28 ^b	16.61 ^a	16.20 ^b	16.31 ^b	0.05*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P<0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P<0.05$)

Tabla 14. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) del tallo de boniato.

Nutrientes	Edad de la planta, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	13.69 ^c	14.68 ^c	16.72 ^b	19.53 ^a	20.51 ^a	0.41*
PB	9.51 ^a	8.14 ^b	8.56 ^b	8.54 ^b	7.36 ^c	0.23*
FDN	27.99 ^e	31.01 ^d	37.42 ^c	49.88 ^b	54.19 ^a	0.57*
FDA	22.62 ^c	25.14 ^c	30.98 ^b	42.18 ^a	41.87 ^a	1.18*
Celulosa	12.92 ^c	15.15 ^{bc}	16.34 ^{bc}	18.26 ^b	29.26 ^a	1.11*
Lignina	6.27 ^e	12.22 ^d	15.83 ^c	17.81 ^b	24.93 ^a	0.66*
Ca	0.35	0.31	0.28	0.27	0.24	0.03
P	0.20 ^a	0.17 ^b	0.15 ^{bc}	0.14 ^{bc}	0.12 ^c	0.01*
Cenizas	12.78 ^a	11.13 ^b	8.75 ^c	8.40 ^c	7.37 ^d	0.33*
EB MJ/kg de MS	16.35	16.20	16.29	16.28	16.37	0.14

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

Tabla 15. Efecto de la edad en la composición bromatológica (% MS) del follaje de boniato.

Nutrientes	Edad de la planta, días					EE $\pm$ Sig
	60	75	90	105	120	
MS	12.42 ^e	13.67 ^d	15.44 ^c	17.96 ^b	19.00 ^a	0.24*
PB	16.49 ^a	15.92 ^a	14.35 ^b	11.99 ^c	10.85 ^d	0.25*
FDN	25.95 ^e	29.18 ^d	35.17 ^c	43.68 ^b	46.18 ^a	0.54*
FDA	20.30 ^d	23.54 ^c	27.45 ^b	36.83 ^a	37.59 ^a	0.65*
Celulosa	15.44 ^c	14.58 ^c	15.20 ^c	18.53 ^b	26.23 ^a	0.61*
Lignina	4.85 ^e	8.96 ^d	12.26 ^c	18.60 ^a	16.91 ^b	0.35*
Ca	0.56 ^a	0.55 ^a	0.46 ^b	0.44 ^b	0.32 ^c	0.02*
P	0.23 ^a	0.20 ^b	0.20 ^b	0.19 ^b	0.14 ^c	0.005*
Cenizas	14.97 ^a	13.16 ^b	10.48 ^d	9.94 ^d	11.30 ^c	0.21*
EB MJ/kg de MS	16.27 ^b	16.25 ^b	16.47 ^a	16.23 ^b	16.34 ^{ab}	0.06*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

El aumento de la MS con la edad de las plantas, en las diferentes partes, probablemente se debe a la menor cantidad de humedad retenida en los tejidos, se refleja en un aumento de este indicador, disminución en minerales, proteína bruta y valor nutritivo. Además, se conoce que en las plantas se producen cambios morfológicos con la edad, tales como disminución de las láminas foliares y aumento de los haces vasculares (Akin y col., 1990 y Mari y col., 2004) que pueden provocar un incremento de este indicador en el follaje.

Las cenizas, el Ca y el P presentaron un comportamiento variable en las especies evaluadas, lo cual permite deducir que estos elementos pudieran estar más relacionados con la disposición de nutrientes del suelo y su contenido de humedad, que con la edad de la planta. Van Soest (1994) afirmó que el contenido de ceniza en el pasto está influenciado por la humedad del suelo.

Los resultados de la composición bromatológica de las diferentes partes de las plantas evaluadas indican diferencias en el valor nutricional, entre tallos y hojas en las especies estudiadas.

Comparación del contenido de MS, PB, FDN, FDA y lignina en las diferentes estructuras de las plantas a la mejor edad de corte.

En la Tabla 16 se aprecia que en los tallos hubo siempre mayor contenido de MS que en las hojas, en las cuatro plantas bajo estudio, lo cual es aceptado como un comportamiento típico en las plantas y de ellas el marpacífico y el teramnus fueron las de mayor contenido de MS; oro azul y boniato no difirieron entre sí, y sus aportes fueron inferiores a los de marpacífico y teramnus.

Tabla 16. Variación en el contenido de MS (%) en las hojas, tallos y planta integral de las 4 especies evaluadas en su mejor momento de corte (60 días)

Especies	Hojas	Tallos	Follaje integral
Teramnus	16.3 ^d	22.17 ^a	18.53 ^c
Marpacífico	19.25 ^c	22.85 ^a	20.38 ^b
Oro azul	11.36 ^g	14.35 ^e	12.37 ^f
Boniato	11.83 ^{fg}	13.69 ^e	12.42 ^f
EE [±] , Sig.		0,19 ^{**}	

abcdefg Valores con letras distintas difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0.01$

El contenido proteico de las hojas siempre fue superior al de los tallos, en las cuatro especies bajo estudio (Tabla 17), las hojas, tallos y follaje integral de teramnus fueron las de mayor aporte proteico ($P < 0.05$) mientras que marpacífico, oro azul y boniato no mostraron diferencias. La superioridad en el contenido de proteína bruta de las hojas sobre el tallo se explica porque los tallos poseen mayor cantidad de pared celular y menor degradabilidad, por ello el contenido celular y las proteínas son menores (Herrera, 1983). Es decir, se evidencia la importancia de las diferencias en el contenido de proteína bruta

entre los componentes morfológicos del pasto para evitar una sobreevaluación del tallo en cuanto a su contenido de PB y subevaluación en cuanto a sus componentes fibrosos.

Los resultados que se observaron en este trabajo se encuentran dentro del rango de valores del contenido de nutrientes encontrados en teramnus informados por Mazorra y col. (2002) con valores de PB de 6.9 % en tallos y 21.30 % en las hojas, aunque este autor no precisó la edad en el momento del corte.

Martí (2002) informó un contenido similar en los componentes morfológicos para el boniato al evaluar 6 clones de esta especie en Argentina, con rango de valores que oscilaron entre 21.08 a 28.12 en las hojas y entre 6.66 a 8.73 % en los tallos.

Tabla 17. Variación en el contenido de PB (% MS) en las hojas, tallos y follaje integral de las cuatro especies evaluadas en su mejor momento de corte (60 días)

Especies	Hojas	Tallos	Follaje integral
Teramnus	27.54 ^a	13.79 ^f	22.29 ^b
Marpacífico	20.65 ^{cd}	7.94 ^g	16.58 ^e
Oro azul	19.23 ^d	8.41 ^g	15.57 ^{ef}
Boniato	19.64 ^d	9.51 ^g	16.49 ^e
EE [±] , Sig	0,51 ^{**}		

abcde Valores con letras distintas difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0.01$.

El contenido de FDN fue siempre mayor en los tallos que en las hojas (Tabla 18). Se destaca el boniato como la planta de menor contenido de este indicador en todas las partes de su follaje (hojas, tallos y follaje integral), lo cual debe favorecer su consumo y digestibilidad en conejos. El tallo del marpacífico y oro azul alcanzaron los más altos valores de FDN.

En el caso de la FDA (Tabla 18) llama la atención que en las hojas del follaje de boniato se alcanzaron los valores más bajos (19.23 %) y en el tallo del marpacífico los valores más altos (31.20 %), de esta manera los follajes

integrales de estas dos plantas fueran los de menor (20.03 %) y mayor (30.12 %) contenido de FDA respectivamente.

Tabla 18. Variación en el contenido de FDN y FDA (% MS) en las hojas, tallos y planta integral de las cuatro especies evaluadas en su mejor momento de corte (60 días).

Especies	FDN			FDA		
	Hojas	Tallos	Follaje integral	Hojas	Tallos	Follaje integral
Teramnus	41.73 ^c	44.49 ^{bc}	42.98 ^{bc}	28.02 ^{bc}	23.91 ^e	26.47 ^{cd}
Marpacífico	41.70 ^c	52.36 ^a	45.14 ^a	29.64 ^{ab}	31.20 ^a	30.12 ^a
Oro azul	37.77 ^d	49.18 ^a	41.64 ^c	26.16 ^d	25.7 ^d	26.03 ^d
Boniato	25.03 ^e	27.99 ^e	25.95 ^e	19.23 ^f	22.62 ^e	20.30 ^f
EE [±] , Sig	0.87 ^{**}			0.44 ^{**}		

^{abcde} Valores con letras distintas en cada variable difieren significativamente a P<0.05, (Duncan, 1955)

^{**} P<0.01.

El contenido de lignina en las hojas, tallo y follaje integral de teramnus no difirió según se aprecia en la Tabla 19, estuvo uniformemente distribuido en el follaje; las otras tres plantas bajo estudio tuvieron en los tallos más lignina que en las hojas. En oro azul y boniato los contenidos de lignina son menores (P<0.05) en el follaje integral y en las hojas que en marpacífico y teramnus, lo cual debe favorecer la palatabilidad y digestibilidad de oro azul y boniato.

Es notable el alto contenido de lignina que posee el tallo de la planta marpacífico (13.42 %) y su follaje integral que por la presencia del tallo, alcanzó también los valores más altos de lignina (9.35 %), lo cual debe reducir significativamente su palatabilidad y digestibilidad. Las especies arbustivas y arbóreas lignifican principalmente en los tallos y no tanto en las hojas, como sí ocurre en la mayoría de las gramíneas tropicales utilizadas para el pastoreo. De ahí la mayor estabilidad en la calidad nutricional del follaje de las especies leñosas a través del tiempo (Botero y Russo, 1997).

Martí (2002) obtuvo valores similares a los alcanzados en esta investigación en cuanto al contenido de lignina de las hojas (6.58 a 9.28 %) y los tallos (10.37 a 14.51 %) en 6 clones de boniato en Argentina. Mientras los contenidos de FDN y FDA en las hojas y tallos fueron superiores, con valores de FDN de 30.93 a 34.05 % en hojas y de 41.33 a 46.60 % en tallos, y en la FDA se informaron

valores de 26.61 a 34.65 % en hojas y de 37.20 a 38.21 % en tallos. Esto confirma que esta planta tiene diferencias en cuanto al contenido de nutrientes en su estructura morfológica.

Tabla 19. Variación en el contenido de lignina (% MS) en las hojas, tallos y planta integral de las 4 especies evaluadas en su mejor momento de corte (60 días).

Especies	Hojas	Tallos	Follaje integral
Teramnus	6.22 ^d	6.49 ^d	6.32 ^d
Marpacífico	7.56 ^c	13.42 ^a	9.35 ^b
Oro azul	3.33 ^f	6.86 ^{cd}	4.52 ^e
Boniato	4.21 ^e	6.27 ^d	4.85 ^e
EE [±] Sig	0.21 ^{**}		

^{abcde} Valores con letras distintas difieren significativamente a P<0.05, (Duncan, 1955)

^{**} P<0.01

La composición bromatológica del follaje de teramnus la convierte en la planta de mejor composición nutritiva de las cuatro estudiadas en el mejor momento de corte (60 días) pues posee uno de los más altos contenidos de MS (18.53 %), el mayor aporte de proteína bruta (22.79 %), un aceptable contenido de lignina (6.32 %) muy similar en todas sus partes: (hojas, tallos y follaje integral), y un adecuado contenido de FDN (26.47 %).

Los follajes oro azul y boniato se afectaron en su composición bromatológica por su bajo contenido de MS (12.37 y 12.42 %) pero tuvieron un adecuado aporte proteico (15.57 y 16.49 %) y los más bajos niveles de lignina (4.52 y 4.85 %) unido a adecuados contenidos de FDN y FDA, especialmente en el caso de la boniato (25.95 y 20.30 %)

La planta de mayores aportes de MS fue el marpacífico (20.38 %) y con buen aporte proteico, tuvo un contenido más alto de lignina en el tallo (13.42 %) y en el follaje integral (9.35 %) unido a los mayores valores de FDN en el tallo (55.36 %) el follaje integral (45.14 %) y FDA en el follaje integral (30.12 %), lo cual lo presenta como el follaje menos atractivo, desde el punto de vista químico, para la alimentación del conejo.

Se constató contenido diferente de los componentes de la pared celular (FDN; FDA y lignina) en las hojas y en los tallos, lo cual se relaciona con las funciones

que realizan estas estructuras morfológicas en el desarrollo de las plantas dado que en las hojas se realizan los procesos metabólicos para la producción de compuestos carbonados, necesarios para la formación de nuevos tejidos y órganos de las plantas, mientras los tallos tienen funciones de sostén.

La palatabilidad de los alimentos puede ser influenciada por muchos factores, incluyendo textura, composición, ingredientes, sabor, temperatura, tratamiento calórico y la experiencia anterior del animal; pero aunque tenga una adecuada composición bromatológica, es necesario realizar pruebas de aceptabilidad cuando se desea caracterizar el valor nutritivo de un follaje para conejos.

Experimento 2. Aceptabilidad de los follajes verdes de teramnus, marpacífico, oro azul y boniato por conejos en ceba.

Materiales y Métodos.

El experimento se realizó en el mes de marzo de 2004 en la finca experimental de la Facultad Agroforestal del Centro Universitario de Guantánamo, con las características de suelo y climatológicas informada en el experimento anterior.

Se utilizaron 16 conejos de la raza Pardo Cubano con peso promedio de 1670 g, se ubicaron cuatro animales por jaula, según diseño en bloque al azar, con cuatro réplicas. La prueba tuvo una duración de 15 días. Los follajes fueron ubicados en forma de cafetería, según Herrera y col. (2001) y Rangel y col. (2001). Los tratamientos estudiados fueron: T1- follaje de teramnus, T2- follaje de marpacífico, T3- follaje de oro azul y T4- follaje de boniato.

Las variables controladas fueron número de intentos de comidas (cantidad de veces que los animales se pusieron en contacto con los alimentos) y consumo promedio de follajes (g/conejo/día).

Procedimiento experimental.

Para la realización del experimento fueron utilizadas jaulas metálicas de 0.40 x 0.40 cm, las cuales se adaptaron para suministrar al mismo tiempo los cuatro follajes. Las adecuaciones consistieron en ubicar forrajeras envueltas con sacos de Nylon similares a mayas en los cuatro laterales de las jaulas, con la finalidad

de evitar el derrame de follajes al piso y la puerta se ubicó en la parte superior, para facilitar el manejo dentro de las jaulas.

Los follajes fueron cosechados a los 60 días de edad, de forma manual en las áreas forrajeras destinadas para el abastecimiento de la unidad. Estos se ofertaron en forma de cafetería, que consistió en ubicar los follajes en las forrajeras y dentro de las jaulas, se suministró el agua en pozuelos de barro. Los follajes fueron colocados diariamente en dos horarios: 8:00 a.m y 4:00 p.m, a razón de 50 g de MS cada uno, en el horario de la mañana y 90 g de MS de cada follaje por conejo en el horario de la tarde.

El consumo se determinó por las diferencias entre la cantidad de follaje suministrado y la cantidad de follaje rechazado para cada uno de ellos.

Las observaciones se realizaron en días alternos, desde el momento de colocación de los follajes, durante 24 horas y con frecuencias de 10 minutos.

Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizó el sistema STATGRAPHICS plus versión 5.1. Se realizó análisis de varianza de clasificación doble, para determinar el consumo y un análisis de comparación de proporciones (X^2) con el paquete estadístico GWbasic para los intentos de consumo. Las diferencias entre las medias se determinaron con la aplicación de la dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan (1955).

Resultados y Discusión.

En la Tabla 20 se presentan los resultados obtenidos de intentos de comida y consumo de MS por los conejos de los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato.

Hubo diferencias ($P < 0.05$) en cuanto a los intentos de comida y a la cantidad de MS consumida por los conejos, en los cuatro tratamientos evaluados.

Se encontró que el mayor número de intentos de comida por los conejos fue para el follaje de boniato, seguido por el teramnus, mientras que el marpacífico fue el de menor aceptación. Los resultados refieren la alta aceptabilidad de los animales para los follajes de boniato y teramnus, comparados con el marpacífico y el oro azul, que tuvieron 67.45 % de intentos de comidas.

La conducta de los conejos ante el follaje del teramnus denota que existen plantas con alta palatabilidad, desde el instante en que el animal se enfrenta a ellas por primera vez. Sin embargo, otras plantas necesitan más tiempo para que los animales incrementen su frecuencia de ingestión, como el follaje de marpacífico, la que necesitó mayor tiempo de adaptación para alcanzar un consumo satisfactorio (Mazorra y col, 2001) esta adaptabilidad depende de varios factores, entre ellos la palatabilidad de los alimentos que componen las dietas.

Según Launchbaugh y Provenza (1991) los animales necesitan tiempo para cambiar los patrones de consumo alimenticio al cual están acostumbrados y esto lo realizan paulatinamente, mediante la *neofobia*, disminución o incremento del consumo en el tiempo que manifiestan los rumiantes, cuando posterior a la ingestión de un nuevo alimento, aparecen o no malestares gastrointestinales.

El consumo promedio de MS de los animales fue de 95.8 g, (un 5.53 % del peso vivo) con los mayores valores ($P<0.05$) para el follaje de teramnus, seguido por el de boniato, y por último el oro azul y el marpacífico. Este consumo de MS total arrojó un consumo de 643 g/conejo/día de masa verde (un 37 % del peso vivo). Este comportamiento pudiera explicarse por el alto contenido de fibra insoluble que presentan los follajes, que debieron intervenir en la regulación del transito digestivo de los alimentos según De Blas y Mateos (1998) y Gidenne y García (2007).

Silva (2006) encontró que el consumo del alimento comercial (con 89% de MS) suministrado *ad libitum* a conejos de la misma raza y pesos similares, promedió 7.34 % del peso vivo promedio de los animales, pero en esencia era de 6.53 % de materia seca como % del peso vivo o sea muy parecido al 5.53 % obtenido en el presente trabajo.

Nieves y col. (2002a) informaron consumos de 63.21 g de MS por conejo/día cuando incluyeron follaje de *Leucaena spp.* y *Arachis pintoii* a niveles de 30 y 40% en una dieta basal para conejos de engorde.

Tabla 20. Intentos de comidas y consumo de los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato por los conejos.

Follajes	% de intentos de comidas en el día	Consumo (g de MS/conejo/día)
Teramnus	32.78 ^b	36.13 ^a
Marpacífico	12.34 ^d	10.70 ^d
Oro azul	19.14 ^c	21.22 ^c
Boniato	34.67 ^a	27.75 ^b
EE $\pm$ Sig	0.26 **	0.63 **

^{abcd} Valores con letras distintas dentro de la misma columna difieren significativamente a $P < 0.05$ Duncan 1955)

** ($P < 0.01$)

La mayor cantidad de los intentos de consumo (Tabla 21) por los animales se realizaron en los períodos de 5:00-9:00 p.m y de 5:00-9:00 a.m, con el 46 % de los intentos de consumos, seguido por los períodos de 9:00 p.m-1:00 a.m y de 1:00-5:00 p.m y una menor actividad de consumo en el período de 9:00 a.m - 1:00 p.m. Se observó que los conejos realizaron el consumo de follajes durante todo el día, aunque fluctúen las cantidades. La mayor apetencia de los animales por los follajes coincidió con el momento del suministro de los follajes, lo cual parece estar relacionados con el estado fresco de los mismos y por que los animales se condicionan a horarios fijos de suministros.

Tabla 21. Números de intentos de consumo de follajes durante el día por los conejos.

Periodos, horas	Números de intentos de consumo (%)
5:00 p.m - 9:00 p.m	24.04 ^a
9:00 p.m - 1:00 a.m	15.38 ^c
1:00 a.m - 5:00 a.m	13.13 ^d
5:00 a.m - 9:00 a.m	22.40 ^b
9:00 am - 1:00 p.m	10.22 ^e
1:00 p.m - 5:00 p.m	14.83 ^c
EE $\pm$ Sig	2.10*

^{abcde} Valores con letras difieren significativamente $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* ($P < 0.05$)

Determinación de los coeficientes de digestibilidad aparente en conejos, de los cuatro follajes en estudio, el tallo de caña de azúcar, las semillas de girasol y las dietas de las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol, oro azul-caña-girasol, marpacífico-caña-girasol y boniato-caña-girasol.

Materiales y Métodos.

Los estudios de digestibilidad aparente de los cuatro follajes, tallo de caña, semillas de girasol y las dietas de las cuatro variantes de alimentación para conejos, se realizaron a partir de tres experimentos, en todos los casos se utilizaron conejos macho de la raza Pardo Cubano y se ubicaron en jaulas de metabolismo según diseño completamente aleatorizado, con seis repeticiones por tratamientos.

En el primer experimento se utilizaron 24 conejos con peso promedio de 2337 g, los tratamientos evaluados fueron: T-1 follajes de teramnus, T-2 follajes de oro azul, T-3 follajes de marpacífico y T-3 follajes de boniato.

En el segundo experimento se utilizaron 12 conejos con peso promedio de 2350 g, los tratamientos evaluados fueron: T-1: tallo de caña de azúcar y T-2 semillas de girasol.

En el tercer experimento se emplearon 24 conejos con peso vivo promedio de 2435 g, las dietas evaluadas fueron: T-1 teramnus-caña-girasol, T-2 marpacífico-caña-girasol, T-3, oro azul-caña-girasol T-4 boniato-caña-girasol

Las variables controladas en los experimentos fueron los coeficientes de digestibilidad aparente (CDA) de la MS, PB, EB, FDN, FDA y MO.

Las pruebas se realizaron durante 15 días, con 10 días de adaptación de los animales a las dietas y cinco días de recolección de muestras. En el período de adaptación los alimentos se ofrecieron en dos horarios (8:00 a.m y 4:00 p.m) en cantidad suficiente para que tuvieran acceso a ellos las 24 horas del día. Se realizaron ajustes en la disposición alimentaria, basados en las diferencias entre la cantidad del alimento ofrecido y la cantidad que rechazaron. Durante la fase experimental los alimentos se pesaron en cada colocación y se recolectó el rechazo para su pesaje, el agua se suministró *ab libitum*.

Las muestras de heces fecales se recolectaron a las 4:30 p.m, durante cinco días y se conservaron en congelación a -20 °C, al finalizar el período de recolección se mezclaron para cada tratamiento. Las muestras de alimentos y heces fecales se enviaron al laboratorio, donde se determinó el contenido de MS, PB y Cenizas según AOAC (1995) la EB en una bomba calorimétrica; la FDN y la FDA según Van Soest y col., (1991), el contenido de estos nutrientes en los alimentos se muestran en la Tabla 22.

Para el procesamiento estadístico de los datos, se aplicaron análisis de varianza de clasificación simple; Las diferencias entre las medias se determinaron con la aplicación de la dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan (1955).

Tabla 22. Composición bromatológica de los alimentos en base seca.

Alimentos	Nutrientes			
	MS %	PB %	FDN %	FDA %
Teramnus	18.84	22.19	41.88	27.57
Marpacífico	20.58	16.71	41.93	31.42
Oro azul	12.78	16.88	43.63	28.15
Boniato	12.40	16.49	27.19	21.49
Tallos de caña	22.19	2.97	44.35	32.17
Semillas de girasol	92.5	19.92	43.06	28.15

Resultados y Discusión

Experimento 3. Determinación de los coeficientes de digestibilidad aparente en conejos, de los cuatro follajes en estudio

Los CDA obtenidos para la MS oscilaron entre 52.96 y 56.12 (Tabla 23) los cuales están en el rango de valores informados para los follajes tropicales en esta especie. Se observó que el teramnus mostró el mayor valor ($P<0.05$) de digestibilidad para este nutriente, en relación con el resto de los follajes.

Los valores de digestibilidad de MS de boniato fueron superiores ($P<0.05$) a los alcanzados por marpacífico y oro azul, sin diferencias entre ellos. El resultado de los CDA de la MS estuvo en correspondencia con el contenido de proteína

bruta de los follajes, este comportamiento coincide con el que obtuvo Naranjo (2000) quien observó un aumento lineal de la digestibilidad de la MS, con el incremento del tenor de proteína bruta en la dieta.

Los CDA de la MS obtenidos son similares a los reportados por Gonzalvo y col. (2001), Dihigo y col. (2002) y Hernández y col. (2005) quienes obtuvieron 55.6, 51.60 y 56.53 %, de coeficiente de digestibilidad de la MS para los follajes de *Leucaena leucocephala*, *Tricantera gigantea* y *Morus alba* respectivamente, a su vez fueron inferiores al 61.65 % que alcanzó Nieves y col. (2006) también con follaje de *Morus alba* en forma fresca.

La PB mostró altos porcentos de digestibilidad aparente en los follajes de teramnus (67.06 %) oro azul (62.59 %) y boniato (62.13 %) y bajos en el marpacífico (55.52 %). Los valores resultantes para la digestibilidad de la PB en los primeros tres casos, están dentro del rango encontrado en cereales por Maertens y Groote (1984) Maertens y col. (1988), lo cual confirmó la alta eficiencia de la estrategia digestiva de los conejos en la extracción de la proteína de los follajes, a partir de la fermentación cecal y la subsiguiente cecótrofagia (Carabaño y Fraga, 1992 y Cheeke, 1995).

Los bajos coeficientes de digestibilidad de la PB del follaje del marpacífico pudieran explicarse por la presencia de compuestos antinutricionales en esta planta (Vera, 2005) y la presencia de 0.21 g/kg de fenoles, informado por Sosa y col. (2004) lo que ejerce un efecto negativo adicional sobre la digestibilidad de la proteína y su utilización digestiva (Murgueitio, 1994)

Nieves y col. (2006) encontró altos coeficientes de digestibilidad de la PB (65.07 %) en conejos, para el follaje de *Morus alba* en forma fresca y Gonzalvo y col. (2001) reportó 66.0 % y 65.8 % en *Leucaena leucocephala* y *Arachis hypogea* (Maní) forrajero respectivamente.

Los coeficientes de digestibilidad de la EB mostraron diferencias ($P < 0.05$) entre los follajes en estudio; los valores oscilaron entre 49.52 y 54.35 %. Los mayores porcentos lo alcanzó el follaje de teramnus, seguido por boniato, oro azul y marpacífico. Se observó alta relación de los coeficientes de digestibilidad de la

EB, con el incremento de la digestibilidad de los componentes de la pared celular y la MS, resultado lógico porque estos determinan el aporte energético de los follajes tropicales.

La ED determinada para los follajes osciló entre 1965 y 2229 Kcal/kg de la MS, los valores más altos lo mostraron los follajes teramnus y oro azul sin diferencias entre ellos, quienes a su vez difirieron ($P<0.05$) con los follajes marpacífico y boniato, los valores de ED obtenidos como es lógico están en correspondencia al coeficiente de digestibilidad de la EB.

Al analizar los valores de digestibilidad de la fibra en sus fracciones, se observó que en la FDN se revelaron CDA similares en los follajes teramnus y marpacífico. Los follajes oro azul y boniato mostraron los CDA más bajos con diferencias ($P<0.05$) entre ellos y con los demás follajes en estudio.

La FDA exhibió los coeficientes de digestibilidad más altos en los follajes teramnus y boniato, con valores de 23.28 y 23.51 % respectivamente, los cuales difieren ($P<0.05$) de marpacífico y oro azul, que entre ellos no presentaron diferencias.

El descenso de la digestibilidad de la FDN en los follajes boniato y oro azul se explica por los mayores consumos de tallos que realizaron los conejos, parte de las plantas con mayor contenido de componentes de la pared celular, lo que induce a un menor tiempo de retención de la digesta en el ciego y reduce la actividad fermentativa (De Blas, 1992 y García y col., 1999) Los valores resultantes para la digestibilidad de las fracciones estudiadas están dentro del rango encontrado por Raharjo y col. (1986) para leguminosas arbóreas tropicales en conejos.

Nieves y col. (2006) informaron para la *Morus alba* un coeficiente de digestibilidad de FDN y FDA de 48.68 y 58.96 % respectivamente, superiores a los valores encontrados en los follajes evaluados en esta investigación.

Los CDA de materia orgánica (MO) mostraron valores superiores al 50 %, sin diferencias entre los follajes evaluados. Estos CDA son inferiores al 63.94 % informado por Nieves y col. (2006) para la *Morus alba*.

Tabla 23. Coeficiente de digestibilidad aparente de los nutrientes (%) y la ED (Kcal/kg de MS) para los follajes Teramnus, Marpacífico, Oro azul y Boniato en conejos.

Nutrientes	Follajes				EE [±] Sig
	Teramnus	Marpacífico	Oro azul	Boniato	
MS	56.12 ^a	52.96 ^c	53.35 ^c	54.63 ^b	0.21*
PB	67.06 ^a	55.52 ^c	62.59 ^b	62.13 ^b	0.17*
EB	54.35 ^a	49.52 ^d	52.72 ^b	50.52 ^c	0.20*
FDN	30.96 ^a	31.77 ^a	28.24 ^b	26.77 ^c	0.52*
FDA	23.51 ^a	20.24 ^b	21.41 ^b	23.28 ^a	0.49*
MO	59.65	58.43	57.40	58.85	0.81
ED	2229 ^a	1987 ^b	2205 ^a	1965 ^b	11*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a P<0.05, (Duncan 1955)

*P<0.05.

Experimento 4. Determinación de los coeficientes de digestibilidad aparentes del tallo de caña de azúcar y las semillas de girasol.

La Tabla 24 muestra los valores medios y la desviación estándar (DE) del coeficiente de digestibilidad aparente de los nutrientes de las semillas de girasol y el tallo de caña de azúcar.

Las semillas de girasol mostraron altos valores de coeficientes de digestibilidad aparente para la PB (83.89 %) MS (77.28 %) y EB (70.18 %); en la FDN y la FDA los valores fueron de 43.83 y 27.48 % respectivamente; o sea, una excelente fuente proteica y energética para conejos, con una energía digestible de 3231 Kcal de ED/kg de MS.

Tabla 24. Coeficientes de digestibilidad aparentes del tallo de caña de azúcar y las semillas de girasol expresado en % de la MS y ED en Kcal/kg de MS

Nutrientes	Semillas de girasol		Tallo de caña de azúcar	
	Media	DE [±]	Media	DE [±]
MS	77.28	3.80	57.87	6.32
PB	83.89	1.36	32.43	9.6
EB	70.18	4.79	82.00	2.26
FDN	43.83	8.84	27.37	2.88
FDA	27.48	12.6	-	-
ED	3231	27	3365	29

En el tallo de caña de azúcar (Tabla 23) se obtuvo un alto CDA para la EB (82.00 % resultado lógico, porque aunque este alimento, se caracteriza por altos contenidos de componentes de la pared celular, presenta altas concentraciones de azúcares de fácil fermentación, lo que facilita su digestibilidad. Esta alta digestibilidad de la EB sitúa al tallo de caña como una fuente de energía para el conejo, con una ED de 3365 Kcal/kg de MS.

Los bajos coeficientes de digestibilidad en algunos nutrientes del tallo de caña de azúcar se corresponde con las características de este alimento, que presenta un alto contenido de material fibroso (González, 1995 y Fundora, 2006) lo que pudo aumentar la velocidad de tránsito digestivo de la digesta y disminuir la acción de la flora cecal. De Blas y col. (1999) plantean que cuando se sobrepasan los valores del 20 % de fibra pudiera aumentar la velocidad de pasaje por su mayor contenido en lignina y esto disminuye la digestibilidad de los componentes fibrosos, por una menor permanencia del alimento en el ciego; no obstante, el tallo de caña se presenta como la mejor fuente de energía entre las 6 plantas caracterizadas y esa deberá ser su función en la práctica.

Experimento 5. Determinación de los coeficientes de digestibilidad aparente de las dietas de las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol, oro azul-caña-girasol, marpacífico-caña-girasol e boniato-caña-girasol en el conejo.

La Tabla 25 ofrece los CDA de las dietas correspondientes a las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol, marpacífico-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol.

Se aprecia un incremento de los coeficientes de digestibilidad en todos los nutrientes, al compararlos con las cifras de digestibilidad obtenidas cuando se evaluaron los follajes como únicos alimentos de los conejos. El nutriente más favorecido fue la FDN, con valores entre 13.38 % y 23.90 % de incremento; probablemente debido a los aportes de ED y PB que se incorporan en las dietas, con la inclusión del tallo de caña y las semillas de girasol, que debieron mejorar la actividad fibrolítica de la flora intestinal de los animales, su patrón fermentativo en el ciego y una mejor utilización digestiva de los nutrientes.

Tabla 25. Coeficiente de digestibilidad aparente de las dietas correspondientes a las variantes de alimentación de cafetería.

Nutrientes	Variantes de alimentación				EE [±] Sig
	Teramnus caña-girasol	Marpacífico- caña-girasol	Oro azul- caña-girasol	Boniato-caña girasol	
MS	62.69 ^b	66.18 ^a	63.32 ^{ab}	64.17 ^{ab}	1.03*
PB	82.15 ^a	75.45 ^b	69.68 ^c	76.79 ^b	0.77*
EB	66.40 ^b	61.77 ^c	60.13 ^c	72.42 ^a	1.06*
FDN	49.81 ^a	51.72 ^a	44.41 ^b	35.04 ^c	1.81*
MO	66.32	68.80	66.84	67.54	1.07

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$, (Duncan 1955)

* $P < 0.05$.

Fondevila y col. (1997) señalaron que los alimentos con bajo contenido proteico y energético limitan el desdoblamiento microbiano de la fibra, y que alimentos de mayor calidad o mejor balance nutritivo proporcionan mayor cantidad de nutrientes y mejoran la actividad fibrolítica. También Akin (1989) Wilson y Maertens (1995) Alves de Brito y col. (1999) y Forsberg y col. (2000) señalaron que la composición bromatológica de los alimentos influye directamente en el valor nutritivo y en la eficiencia de utilización de los follajes por los animales.

La variante de alimentación con teramnus-caña-girasol presentó la mayor digestibilidad de la PB (82.15 %) seguido por el boniato-caña-girasol (76.79 %); la variante boniato-caña-girasol logró la mayor digestibilidad de la EB (72. 42 %) seguido por el teramnus-caña-girasol (66.40 %)

La variante de alimentación oro azul-caña-girasol obtuvo los más bajos coeficientes de digestibilidad para la PB y EB, difirió ($P < 0.05$) para la EB con la variante marpacífico-caña-girasol. Estas dos variantes fueron las menos atractivas desde el punto de vista energético.

En sentido general, se constató que al ofrecer en forma de cafetería el follaje proteico, la caña de azúcar y el grano de girasol restringido, el conejo reduce el consumo de follaje y de sustancias antinutricionales, como las del marpacífico; logra un mejor balance de energía con el tallo de caña y otros nutrientes, con el grano de girasol. Además tiene posibilidades de hacer reajustes en la ingestión de los tres alimentos básicos, con una dieta mejor balanceada.

CONCLUSIONES.

1. La edad de corte más apropiada, desde el punto de vista del contenido de nutrientes, para los cuatro follajes, fue de 60 días, en la cual se lograron los mayores aportes de PB y los más bajos de lignina, FDN y FDA.
2. El teramnus fue identificado como el mejor follaje en el momento óptimo de corte (60 días) por su contenido de MS (18.53 %), PB (22.79 %), lignina (6.32 %), FDN (42.98 %), FDA (26.74%) la digestibilidad de sus componentes (56.12 % de la MS, 67.06 % de la PB), su ED 2229 Kcal/kg de MS y la mayor aceptabilidad y palatabilidad por parte de los conejos.
3. Los follajes oro azul y boniato, en su mejor momento de corte, fueron los de menor contenido de MS (12.37 y 12.42 %), aceptable PB (15.57 y 16.49 %), menor contenido de lignina (4.52 y 4.85 %), CDA de la PB de 62.29 y 62.13 %, con ED de 2205 y 1965 Kcal/kg de MS y una palatabilidad intermedia para los conejos.
4. El marpacífico fue el follaje de mayor aporte de MS (20,30%) en el momento óptimo del corte, tuvo una PB de 16.58 %, excesiva lignina en el tallo (13.42 %) y en el follaje integral (hojas+tallos) 9.35 %; el CDA de la PB fue más baja (55.52 %), su ED alcanzó valores de 1987 Kcal/kg de MS y tuvo la menor palatabilidad, en la prueba de aceptación de los cuatro follajes proteicos.
5. Las semillas de girasol con 19.72 % de PB y 12.29 % de pared celular tuvo un CDA de la MS de 77.28 %, alto CDA de la PB (83.89 %) y elevada ED (3231 Kcal/kg de MS).
6. El tallo de la caña de azúcar posee un CDA de MS de 57.87 %, un bajo CDA de la PB (32.3 %) y una alta ED (3365 Kcal/kg de MS) por lo que puede considerarse una excelente fuente de energía para los conejos.
7. La complementación con tallo de caña de azúcar y semillas de girasol incrementaron el coeficiente de digestibilidad aparente de los follajes, obteniendo las propuestas más atractivas en las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol.

CAPITULO IV.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CONEJOS EN CEBAS ALIMENTADOS CON FOLLAJES, TALLOS DE CAÑA DE AZÚCAR Y SEMILLAS DE GIRASOL.

INTRODUCCIÓN.

Desde principio de este milenio Vázquez (2002) indicó que Cuba requiere de pasos rápidos hacia el aumento de la producción de proteína animal, a través de vías que impliquen un máximo aprovechamiento de los recursos locales y la independencia de piensos de importación.

Hoy la producción de alimentos pecuarios se complica, al estar sustentada en la utilización de granos, fundamentalmente la soya y el maíz, los cuales compiten con la alimentación humana y enfrentan la política imperial de dedicarlos masivamente a la fabricación de etanol, dando lugar a la controversia actual de agrocombustibles-alimentos, siendo la mayor preocupación para los productores, los precios del maíz y el consecuente encarecimiento de la producción (Pérez, 2007)

En el Capítulo III se demostró que los follajes de teramnus, oro azul, boniato y marpacífico tienen composición bromatológica, digestibilidad de nutrientes adecuados y una buena aceptabilidad por parte de los conejos, lo que sugiere la posibilidad de evaluarlos como fuentes básicas de proteína en variantes alternativas de alimentación; sin secar los follajes ni invertir tiempo y dinero en la fabricación de piensos.

El tallo de caña de azúcar es bien consumido por los conejos y posee una energía digestible alta (3365 Kcal/kg de MS). Se demostró en el capítulo anterior su uso como fuente energética en estas nuevas variantes alternativas de alimentación y además que las semillas de girasol son bien consumidas y poseen alta digestibilidad de la MS, la PB y la energía, lo cual las avala como posibles complementos nutritivos de estas nuevas variantes.

A partir de esas premisas un cunicultor con tierras pudiera cosechar los follajes citados y la caña de azúcar para combinarlos adecuadamente, y obtener una nueva variante de alimentación alternativa y sostenible, sin depender de la importación de alimentos concentrados y las fábricas de piensos.

OBJETIVO

Evaluar el comportamiento productivo e indicadores de calidad de la canal de conejos en ceba, sometidos a variantes de alimentación donde se combinan los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato, como principales fuentes proteicas, el tallo de caña de azúcar como fuente de energía y las semillas de girasol, como complemento proteico-lipídico-energético.

Materiales y Métodos.

Se realizaron dos experimentos en los períodos comprendidos de octubre a diciembre de 2004 en el primero y de febrero a mayo de 2005 el segundo, en las mismas condiciones de suelo y clima de las investigaciones anteriores.

Procedimiento experimental.

En el primer experimento se utilizaron 45 conejos de la raza Pardo Cubano, destetados a los 35 días de edad, con pesos vivos promedios de 498 g. Se distribuyeron según diseño completamente aleatorizado. El experimento duró 45 días para evaluar tres variantes de alimentación de los conejos en crecimiento que constituyeron los tres tratamientos: T1- follaje de Teramnus + tallo de caña de azúcar, T2- follaje de boniato + tallo de caña de azúcar y T3- follaje de oro azul + tallo de caña de azúcar.

En el segundo experimento se utilizaron 60 conejos de la raza Pardo Cubano, destetados a los 40 días de edad, con pesos vivos promedios de 679 g. Los animales se distribuyeron según diseño completamente aleatorizado. El experimento se realizó durante 80 días de ceba para evaluar cuatro variantes de alimentación que constituyeron los tratamientos: T1- Teramnus+ tallo de caña + semillas de girasol, T2- Marpacífico + tallo de caña + semillas de girasol, T3- Oro azul+ tallo de caña + semillas de girasol y T4- Boniato + tallo de caña + semillas de girasol.

En ambos experimentos se alojaron tres animales por jaulas. Se consideró cada animal una repetición para las variables: peso vivo inicial, peso vivo final y ganancia

media diaria y las jaulas, para las variables: consumo de alimentos y conversión alimenticia.

En el segundo experimento al finalizar la ceba, se sacrificaron 10 animales por tratamiento y se realizaron las siguientes mediciones:

- a) Peso de la canal.
- b) Peso de las piernas delanteras.
- c) Peso de las piernas posteriores.
- d) Peso del lomo.
- e) Peso del dorso y las costillas.
- f) Peso de los huesos y carne de las piernas delanteras.
- g) Peso de los huesos y carne de las piernas posteriores.
- h) Peso de los huesos y carne del lomo.
- i) Peso de los huesos y carne del dorso+costillas.
- j) Peso de los músculos abdominales.

Alimentación.

Se utilizaron jaulas metálicas de 0.40 x 0.40 cm, a las cuales se le adaptaron las forrajeras en la parte frontal y envueltas con sacos de Nylon similares a una maya, con la finalidad de evitar el derrame de follajes al piso y la puerta se ubicó en la parte superior, para facilitar el manejo dentro de las jaulas.

Los alimentos se ofertaron en forma de cafetería; que consistió en suministrar los alimentos al mismo tiempo. Los follajes se ubicaron en la forrajera, en el interior de las jaulas la caña de azúcar (troceada entre 25 y 30 cm, y descortezadas en una sección), y las semillas de girasol y el agua en ambos casos en pozuelos de barro.

Los follajes y la caña se ofrecieron en dos horarios (8:00 a.m y 4:00 p.m) en un volumen suficiente para que los animales tuvieran libre acceso a ellos las 24 horas del día. Se realizaron ajustes en el suministro de los follajes y la caña, a partir de la diferencia entre la oferta y el rechazo. Las semillas de girasol se suministraron a razón de 25 g/conejo/día, el agua se suministró *ad libitum* y los bebederos se fregaron diariamente.

Se estableció una estrategia de corte de los follajes en el entorno de los 60 días de edad, basado en la caracterización química realizada en el Capítulo III, donde las

plantas mostraron el mejor contenido de nutrientes, y se determinó la composición bromatológica de la caña y el girasol; valores que se resumen en la Tabla 26.

Tabla 26: Composición bromatológica de los alimentos en base seca.

Alimentos	Nutrientes						
	MS %	PB %	ED				P %
			Kcal/kg de MS	FDN %	FDA %	Ca %	
Teramnus	18.54	22.29	2229	42.98	26.47	0.64	0.16
Marpacífico	20.38	16.58	1987	41.63	30.13	0.58	0.21
Oro azul	12.37	16.18	2205	45.14	26.03	2.93	0.24
boniato	12.40	16.49	1965	25.95	20.29	0.56	0.23
Tallos de caña	23.00	2.02	3365	64.35	52.18	0.42	0.22
Semillas de girasol	92.5	19.72	3231	43.06	28.15	0.2	1.2

Pesajes.

Para el pesaje de los animales vivos, las canales y los alimentos, se utilizó una balanza de barra triple (Irosa, Modelo 4066) exactitud mínima 1 g y un alcance de 2610 g con una sensibilidad de ± 0.1 g.

Consumo de alimento.

El consumo de alimento se determinó en los mismos horarios de suministro de alimentos, por diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. En los follajes se determinó el consumo de hojas, tallos y el follaje integral, para ellos se pesó una muestra de la ración antes de realizar el suministro, se determinó la relación hoja-tallo y de esta forma se determinó la cantidad de hojas y tallo que se suministró. El rechazo se pesó integralmente y se separó las hojas de los tallos y se pesaron por separado.

Conversión alimenticia.

Para su determinación, se tuvo en cuenta la relación del consumo de alimento entre el incremento de peso, expresado en gramos, según la fórmula utilizada por Corzo y col. (1999).

$$Conv = \frac{TAC}{GTE}$$

Donde:

Conv = conversión de alimentos.

TAC= total de alimento consumido en kg.

GTE= ganancia de peso total en kg de la etapa.

Ganancia media diaria.

Para determinar la ganancia media diaria (GDM) se empleó la fórmula informada por Corzo y col. (1999).

$$GMD = \frac{PF - PI}{Días}$$

Donde,

PF= peso final en gramos y

PI= peso de inicio en gramos

Rendimiento a la canal (RC).

Se determinó por el cociente entre el peso vivo del animal antes del sacrificio y el peso de la canal (PC) sin cabeza multiplicado por 100 según la fórmula (Cañeque y Sañudo, 2005)

$$RC = \frac{PC}{PV} \times 100$$

Rendimiento de las regiones de la canal (RRC).

Se determinó por el cociente entre el peso de la región de la canal (PRC) y el peso de la canal expresados en gramos según Corzo y col. (1999).

$$RRC = \frac{PRC}{PC} \times 100$$

Los cortes valiosos determinados fueron: % de las piernas delanteras, % de las piernas posteriores, % de la espalda, % de los músculos abdominales, % del lomo y % del cuello.

Cantidad de carne comestible.

Se realizó el deshuese por cada parte de la canal, el pesaje de las carnes y huesos de cada región, y por sumatoria se determinó el peso total de carne comestible de la canal (TCCC) y el peso total de los huesos (TH); el % de carne comestible de la canal (% CCC) se determinó con la fórmula siguiente: $\% CCC = \frac{TCCC}{PC} \times 100$ y la relación carne hueso (RCH) a través de la fórmula de Cañeque y Sañudo (2005).

$$RCH = \frac{TH}{TCCC} \times 100.$$

Calidad de la carne.

Se tomó una muestra del músculo *Longissimus dorsi* y se determinó el contenido de MS, PB, grasa, cenizas, según la metodología descriptas por Cañeque y Sañudo (2005)

Análisis estadísticos.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete STATGRAPHICS plus versión 5.1 y se realizó un análisis de varianza simple. Las diferencias entre las medias se determinaron con la aplicación de la dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan (1955).

Valoración económica.

El análisis económico se realizó basado en los costos en que se incurrieron durante el proceso de producción, ajustado al experimento. Se incluyó la depreciación de la instalación utilizada, los gastos de materiales y salarios, vacaciones e impuestos, ANEXOS (VII y IX).

Un elemento a destacar en la evaluación de las variantes de alimentación lo constituye la fuente de obtención de los alimentos utilizados. Para ello se realizó todo el proceso de producción que estos requieren, según se aprecia en las cartas tecnológicas expuestas en los ANEXO I, II, III, IV, V y VI. Para la determinación de los costos de los alimentos se utilizaron los datos que se exponen en el ANEXO XI.

Resultados y Discusión.

Experimento 6. Evaluación de las variantes de alimentación teramnus-caña, oro azul-caña y boniato-caña en conejos durante la fase de crecimiento.

Consumo de alimentos.

El consumo de alimentos en base fresca se muestra en la Tabla 28. Se observó que los conejos que consumieron boniato-caña alcanzaron el más alto consumo de follaje fresco (hojas+tallos) con valores de 269 g, seguido por los animales del tratamiento con teramnus-caña (205 g) y los más bajos consumos ($P<0.05$) para los que recibieron oro azul-caña (175 g).

El consumo de hojas frescas mostró una tendencia similar al consumo de follaje integral, con los más altos consumos en el follaje de boniato, seguido, por el de teramnus y el más bajo en el oro azul. Mientras en el tallo los más altos consumos ($P<0.05$) se alcanzaron para el follaje oro azul, sin diferencias con el follaje de boniato, siendo el de teramnus donde se alcanzó el menor consumo.

Es importante señalar el alto grado de selectividad que mostraron los conejos en el consumo de follaje fresco, con mayores preferencias en el consumo de hojas en los follajes teramnus y boniato. Este comportamiento coincide con los resultados expuestos en el experimento de aceptabilidad del Capítulo III de esta tesis, donde se demostró que los follajes de boniato y teramnus fueron los más apetecibles para los conejos.

El consumo de caña en base fresca que realizaron los animales de la variante de alimentación con oro azul-caña fue superior al que alcanzaron los animales que recibieron teramnus-caña y boniato-caña.

En el consumo total de alimentos (follajes+caña) en base fresca los conejos mostraron diferencias ($P<0.05$) entre las tres variantes de alimentación, los valores oscilaron entre 318.74 y 404.14 g; con el mayor consumo para los que se alimentaron con boniato-caña y el menor para el tratamiento con oro azul-caña.

Tabla 28. Consumo de alimentos en base fresca (g/animal/día) en las variantes de alimentación teramnus-caña, oro azul-caña y boniato-caña.

Alimentos	Variantes de alimentación			EE [±] sig
	Teramnus-caña	Oro azul-caña	boniato-caña	
Hojas	173 ^b	109 ^c	196 ^a	4**
Tallos	33 ^b		62 ^a	2**
Follajes	206 ^b	175 ^c	270 ^a	3**
Caña	133 ^b	144 ^a	134 ^b	2**
Total	339 ^b	319 ^c	404 ^a	4**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan1955)

** $P < 0.01$.

El consumo de follaje en base seca de los conejos donde se suministró teramnus-caña supera los valores de las otras dos variantes de alimentación, según se aprecia en la Tabla 29, con los más bajos consumos de MS para los animales que recibieron oro azul-caña. Se observó además que el consumo de hojas en base seca fue diferente ($P < 0.05$) entre los tres follajes estudiados, con el más alto consumo, para teramnus, seguido boniato y por último oro azul, mientras el consumo de tallos mostró los más altos consumos en el follaje de oro azul y el menor consumo, para el teramnus.

Se comprobó que el consumo de caña en la variante de alimentación con oro azul-caña superó al que realizaron los animales de teramnus-caña y boniato-caña.

El consumo total de MS (follajes+caña) presentó valores que oscilaron entre 54.81 y 68.80 g, el mejor consumo fue para teramnus-caña, en tanto oro azul-caña mostró los menores consumos de MS.

Los consumos de MS se corresponden con la edad y peso de los animales y son similares a los alcanzados por Bautista y col. (2002) que lograron 62.7 g de MS al incorporar el 20 % de *Amaranthus albus* (L.) (Amaranto) como ingrediente en dietas para conejos en crecimiento y a los que alcanzaron Nieves y col. (2002a) quienes obtuvieron consumos entre 58.57 y 74.36 g de MS, con la incorporación de 0 a 40 % de *Leucaena leucocephala* en las dietas para conejos.

Tabla 29. Consumo de alimentos en base seca (g/animal/día) en las variantes de alimentación teramnus-caña, oro azul-caña y boniato-caña.

Alimentos	Variantes de alimentación			EE [±] sig
	Teramnus-caña	Oro azul-caña	Boniato-caña	
Hojas	28.14 ^a	12.42 ^c	23.23 ^b	0.59**
Tallos	7.32 ^c	9.42 ^a	8.54 ^b	0.27**
Follajes	38.11 ^a	21.84 ^c	31.77 ^b	0.51**
Caña	30.69 ^b	33.07 ^a	30.91 ^b	0.51**
Total	68.80 ^a	54.81 ^c	62.68 ^b	0.74**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan1955)

** $P < 0.01$.

El consumo de nutrientes y de energía digestible que realizaron los conejos en el período analizado se muestra en la Tabla 30 donde se observó que los conejos que se alimentaron con la variante de alimentación con teramnus-caña, alcanzaron los más altos consumos de PB y ED, seguido por boniato-caña y por último el oro azul-caña.

Los conejos realizaron un bajo consumo de PB y de ED cuando se alimentaron con boniato-caña y oro azul-caña, con valores de ingestión de PB que oscilaron entre 3.85 a 5.99 g/día y de ED entre 159 y 166 Kcal/día.

El consumo de PB y ED en relación a los requerimientos de los conejos en ceba según González (1996) y Lebas (2004) para los conejos que recibieron teramnus-caña se cubrió en un 97 % para la PB y en un 92 % para la ED, en tanto que para boniato-caña la PB fue cubierta en un 62 % y la ED al 82 % y para oro azul-caña la PB se cubrió sólo a un 40 % y la ED en un 79 %.

Estos resultados validan al tallo de la caña de azúcar como una importante fuente energética en la dieta de los conejos e indican la necesidad de suplementar estas variantes de alimentación con una fuente rica en PB y ED, como tal vez pudiera ser la semilla de girasol, la que según Ensminger y col. (1990) contiene 20.50 % de PB, 34.4 % de lípidos y 22 % de FB.

Los más altos consumos de FDN fueron para los conejos que recibieron teramnus-caña sin diferencia con los que se alimentaron con oro azul-caña. En las tres variantes de alimentación el consumo de éste nutriente fue superior a las necesidades de los conejos, según los requerimientos informado por González

(1996) y Lebas (2004), con valores del 112.50 % para boniato-caña, del 122.60 % para el oro azul-caña y del 139 % para el teramnus-caña.

En el consumo de FDA se observó que el teramnus-caña propició los más altos consumos para los conejos, mientras que en las variantes de alimentación con oro azul-caña y boniato-caña mostraron consumos similares. En todos los tratamientos el consumo de FDA según González (1996) y Lebas (2004) fueron muy superiores a las necesidades de los conejos, con valores porcentuales de 214, 218 % y 244 % para boniato-caña, oro azul-caña y teramnus-caña respectivamente.

El comportamiento en el consumo de la FDN y la FDA está relacionado con los altos contenidos de estos componentes en los alimentos que se emplearon en las variantes de alimentación estudiadas.

Los conejos en crecimiento requieren entre 0.86 y 1.41 g de Ca y 0.51 y 0.81 g de P según González (1996) y Lebas (2004), sin embargo en la tabla 28 se aprecia que todas las variantes de alimentación fueron incapaces de satisfacer las necesidades de Ca y P, por lo que se recomienda tener en cuenta el balance de minerales en estas variantes de alimentación en el futuro.

Tabla 30. Consumo diario de nutrientes (g) y de energía digestible (Kcal) por conejos en crecimiento, bajo tres variantes de alimentación.

Nutrientes	Variantes de alimentación			EE $\pm$ Sig.
	Teramnus -caña	Oro azul- caña	Boniato- caña	
PB	9.32 ^a	3.85 ^c	5.99 ^b	0.13**
FDN	34.79 ^a	30.61 ^b	28.09 ^c	0.36**
FDA	25.66 ^a	22.93 ^b	22.51 ^b	0.29**
Ca	0.36 ^b	0.74 ^a	0.32 ^c	0.006**
P	0.13 ^b	0.13 ^b	0.14 ^a	0.001**
ED	188 ^a	159 ^c	166 ^b	2*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan1955)

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$.

La viabilidad fue de 100 % en todas las variantes de alimentación, lo cual demuestra su inocuidad para conejos en crecimiento.

El peso vivo (80 días de edad) no difirió entre boniato-caña y teramnus-caña (Tabla 31), pero fue menor en el caso del oro azul-caña, que se corresponde con la variante de alimentación donde los animales realizaron el menor consumo de alimentos, y por consiguiente, menor consumo de proteína y energía.

La ganancia diaria de peso vivo durante la ceba no presentó diferencias entre teramnus-caña y boniato-caña, las que fueron superiores ($P < 0.05$) a las que alcanzó oro azul-caña. Estos valores de ganancia de peso vivo, son resultados lógicos en estos alimentos alternativos y están en correspondencia con los consumos de nutrientes que se muestran en la Tabla 30.

La extremadamente baja ganancia de peso vivo en los conejos que recibieron oro azul-caña se explica por el bajo consumo de MS de los conejos; por otro lado el 60.34 % de la ingestión de MS fue a partir de la caña de azúcar, alimento que es una importante fuente de ED, pero se caracteriza por poseer bajos niveles de PB y altos contenidos de componentes de la pared celular, lo cual reduce su valor nutritivo. Los resultados sugieren que esta variante no es recomendable para los productores de conejos y debe buscarse la forma de complementarlo con otras fuentes proteicas y energéticas para lograr un mejor balance de nutrientes.

Tabla 31. Comportamiento productivo de conejos en crecimiento.

Indicadores	Variantes de alimentación			EE [±] Sig
	Teramnus caña	Boniato caña	Oro azul caña	
Peso inicial, g	481	509	502	16
Peso final, g	1245 ^a	1195 ^a	973 ^b	22**
Ganancia media diaria, g	16.96 ^a	15.25 ^a	10.46 ^b	0.32**
Conversión alimenticia g/g de MS	4.06 ^b	4.11 ^b	5.23 ^a	0.21**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.01$ Duncan (1955)

** $P < 0.01$

La ganancia de peso vivo promedio para los conejos que se alimentaron con teramnus-caña es similar a la de 17.1 g/día obtenida por Pérez (2002) con raciones basadas en granos de maíz, cogollo de caña y un follaje leguminoso y se acepta como adecuada por los medianos y pequeños productores de conejo en Cuba.

Las mejores conversiones alimenticias se lograron en los conejos que recibieron teramnus-caña y boniato-caña, ya que fueron los que promovieron las mejores

ganancias de peso vivo, unido a mayores consumos de MS y PB. Oro azul-caña mostró el más alto valor de conversión alimenticia, lo cual se relaciona con las muy bajas ganancias de peso vivo de los animales en esta variante de alimentación.

CONCLUSIONES.

1. Las variantes teramnus-caña y boniato-caña permitieron lograr, entre los 35 y 80 días de edad de los conejos Pardo Cubano, ganancias diarias de peso vivo del orden de los 16.96 y 15.25 g/día, con una viabilidad del 100 %, lo cual los hace utilizable por los cunicultores que disponen de tierra para sembrar los follajes proteicos y la caña de azúcar en Cuba.
2. La variante oro azul-caña provocó una tasa de ganancia muy baja (10.46 g/día) durante la ceba, lo cual lo hace poco atractivo para la ceba de conejos en Cuba, pues requiere de un largo tiempo para alcanzar el peso óptimo de sacrificio.

Experimento 7. Evaluación productiva y económica de conejos en ceba alimentados con las variantes de alimentación Teramnus-caña-girasol, Marpacífico-caña-girasol, Oro azul-caña-girasol y Boniato-caña-girasol.

Resultados y Discusión.

Consumo de alimentos.

El consumo de alimentos que realizaron los conejos se muestran en la Tabla 32. Se observaron diferencias ($P < 0.05$) entre las variantes de alimentación en el consumo que realizaron los conejos de hojas, tallos y follaje integral (hojas + tallos). En las hojas los valores oscilaron entre 18.71 y 29.12 g, para los tallos entre 5.79 y 20.14 g y en el follaje integral entre 24.51 y 49.27 g.

En la variante teramnus-caña-girasol los conejos realizaron los más altos consumos ($P < 0.05$) de MS (93,40 g/conejo/día), seguido por boniato-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y el menor consumo en el marpacífico-caña-girasol.

Al analizar los resultados del consumo promedio de MS total en el ciclo de ceba y por alimentos en cada variantes de alimentación, se puede afirmar que el comportamiento estuvo relacionado con la palatabilidad de los follajes, lo que

propició el mayor consumo de MS para teramnus-caña-girasol y los menores consumos para el marpacífico-caña-girasol, lo cual coincide con la tendencia en el consumo de MS realizado por los conejos en el experimento anterior y con las observaciones de consumo informadas en el experimento de aceptabilidad del Capítulo III de la tesis.

Los bajos consumos del follaje de marpacífico, pudieran atribuirse al contenido de factores antinutricionales de este follaje (Vera, 2005). Aunque el papel de los taninos en la disminución de la ingestión voluntaria no ha sido aún claramente explicado, Mitjaxila y col. (1977) señalaron que altos niveles de taninos en la dieta reducen el nivel de ingestión voluntaria porque precipitan proteínas salivares y causan un desagradable gusto astringente en la boca.

El consumo de caña y girasol tuvo poca variación entre las variantes de alimentación, con valores porcentuales para la MS; entre 21.38 y 24.0 y de 20.86 a 22.62 g para la caña de azúcar y la semilla de girasol respectivamente. Los menores consumos para ambos alimentos se realizaron por los animales que recibieron boniato-caña-girasol.

Se observó en general un elevado consumo de MS total, lo que pudo deberse a la necesidad de cubrir los requerimientos de ED (Santana, 1999) y a la particularidad del sistema digestivo del conejo, que se centra en la fermentación cecal y cecotrofia que le permite una mayor velocidad de tránsito y capacidad de ingestión. Según De Blas y Wiseman (1998) esto es la base de los altos rendimientos productivos que alcanza esta especie, aunque se alimente con dietas de baja concentración en nutrientes, lo cual se corroboró con los resultados de Gidenne (1992) y Dihigo y col. (2002) quienes encontraron incrementos en el consumo, cuando incorporaron niveles de harina de follajes en las dietas de conejos y lo atribuyeron a que al aumentar la fibra insoluble, se estimula el consumo de alimentos por un aumento en la velocidad de pasaje y una mayor práctica de la cecotrofia.

Los resultados obtenidos en este experimento son similares a los informados por Reynoso y col. (2002) quienes obtuvieron 86.9 g de consumo de MS en conejo de

ceba alimentados con verza común y a los informados por Naranjo y col. (2002) en dietas con 30 % de pulpa cítrica seca.

Tabla 32. Consumo promedio de MS (g/día) realizados por los conejos en el período de ceba.

Follajes	Teramnus caña-girasol	Marpacífico caña-girasol	Oro azul caña-girasol	Boniato caña-girasol	EE [±] Sig.
Hojas	29.12 ^a	18.71 ^d	22.11 ^c	24.88 ^b	0.74**
Tallos	20.14 ^a	5.79 ^d	14.29 ^c	16.08 ^b	0.36**
Follajes	49.27 ^a	24.51 ^d	36.41 ^c	40.96 ^b	1.08**
Caña	23.27	24.60	23.72	21.38	1.23
Girasol	20.86 ^b	22.62 ^a	21.37 ^{ab}	20.96 ^b	0.54*
Total	93.40 ^a	71.18 ^c	81.50 ^b	83.30 ^b	2.68*

^{abcd} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

Olivares y col. (2002) indicaron valores de consumo inferiores a los encontrados en el presente experimento (66.57 g de MS) con sustituciones parciales del alimento concentrado comercial por harina de *Gliricidia sepium*. Igualmente Bautista y col. (2002) y Nieves y col. (2002) quienes informaron consumos de MS del orden de los 78.9 y 72.8 con inclusiones en la dieta de 25 y 30 %, de harina de *Amaranthus albus* y *Leucaena leucocephala* respectivamente.

Los valores de consumo de MS informados por Ponce de León y col. (2002) al emplear diferentes tipos de harina de caña enriquecida fueron entre 105 y 110 g/conejo/día, o sea superiores a los alcanzados en las cuatro variantes de alimentación evaluadas.

El consumo de alimento como por ciento del peso vivo en base fresca fue menor ($P < 0.05$) en los animales que recibieron marpacífico-caña-girasol, con 27 % del peso vivo, este valor difirió del resto de las variantes de alimentación, que tuvieron valores de consumos superiores al 30 % del peso vivo de los animales (Figura 1). Al analizar la relación de consumo de alimentos en base seca, se obtuvieron consumos que oscilaron entre 7.2 y 7.8 %, sin diferencias entre las cuatro variantes de alimentación. Estos resultados coinciden con los que se obtuvieron en los experimentos de aceptabilidad de los follajes y al de ceba donde se suministró a los conejos follajes más caña. Los altos niveles de consumo, se explica porque las

variantes de alimentación que se evaluaron no lograron cubrir los requerimientos energéticos y proteicos, ya que las necesidades de fibra se cubrieron en exceso.

Nieves (2005), indicó consumos de 76.31 g de MS/conejo/día al suministrar dietas que incluían follaje de maní forrajero, leucaena, naranjillo, morera, yuca y batata, a un 40% de inclusión y lo atribuyó a que los conejos suplementados consumieron una mayor cantidad de fibra, que estabilizó la fermentación cecal y aumenta la producción de biomasa microbiana y de ácidos grasos de cadena corta (Jehl y Gidenne, 1996). Además, al suministrarse el heno en forma separada en vez de ser incluido dentro del alimento total proporcionado, se observó un mejor aprovechamiento, ya que el mayor tamaño de partícula aumenta el tiempo de retención del alimento dentro del tracto gastrointestinal y evitó una acumulación de ingesta en el ciego (Gidenne, 1993; Gidenne y col., 2000; García y col., 1997; Ramchurn y col., 2000; Savón, 2002).

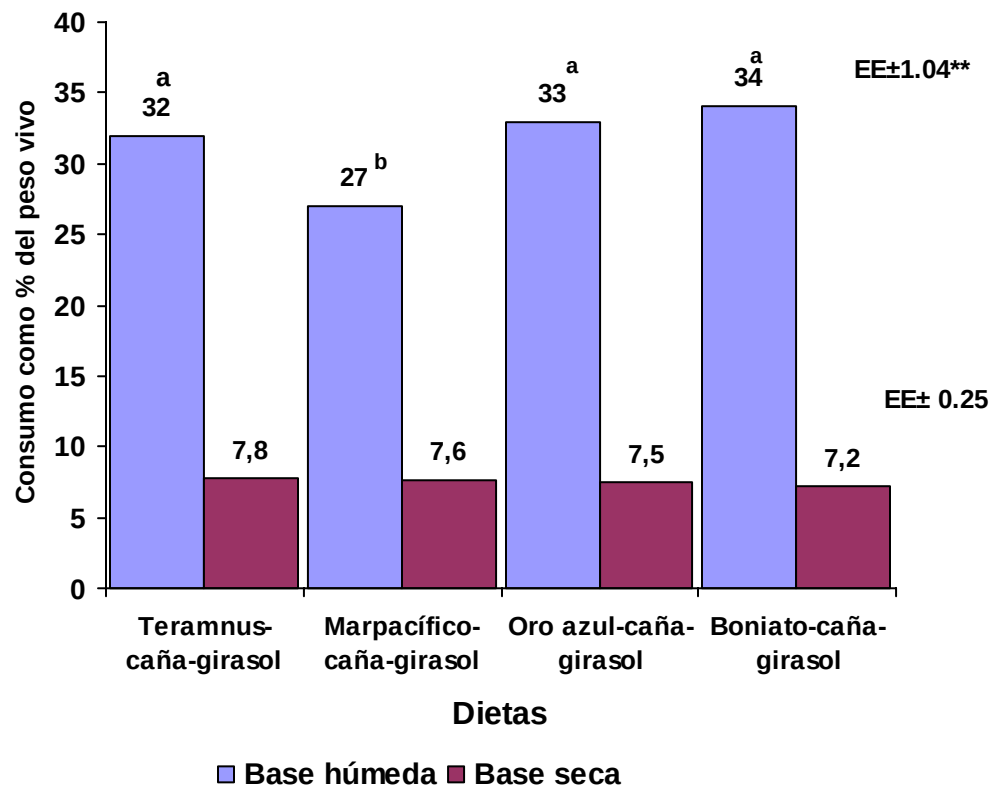


Figura 1. Relación de consumo de alimento en base fresca y seca con el peso vivo de los conejos en ceba.

El consumo de nutrientes de los animales en las cuatro variantes de alimentación evaluadas se muestra en la Tabla 33. Se observó que el mayor consumo ($P<0.05$) de PB (15.41 g/conejo/día) y ED (256 Kcal), lo realizaron los animales que se alimentaron con teramnus-caña-girasol y los menores consumos de PB (9.37 g/conejo/día) y ED (205 Kcal) fue para los conejos que recibieron marpacífico-caña-girasol.

El balance de nutrientes mostró que en la PB, sólo en la variante de alimentación con teramnus-caña-girasol los conejos alcanzaron el nivel más próximo a las necesidades de este nutriente, según requerimientos informados por González (1996) y Lebas (2004) con un 98 %, seguido por los que recibieron oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol con valores del 67 y 72 % respectivamente, mientras cuando se ofertó marpacífico-caña-girasol sólo alcanzó a cubrir el 60 % de las necesidades de PB. En todas las variantes de alimentación, la inclusión de las semillas de girasol en la dieta propició un mejor balance de este nutriente, siendo la variante de alimentación oro azul-caña-girasol la más favorecida con incremento de 27 % al compararlos con el experimento de ceba donde no se incluyó las semillas de girasol como complemento.

Al analizar el nivel de satisfacción de las 256.03 Kcal de ED requerida por los conejos en esta etapa de crecimiento (González, 1996 y Lebas, 2004), se comprobó que el teramnus-caña-girasol permite suplir estas necesidades al 100 %. Un balance aceptable muestra boniato-caña-girasol (89 %) y oro azul-caña-girasol (85 %) mientras que el más bajo nivel de satisfacción lo muestra marpacífico-caña-girasol (80 %). Es importante señalar que aún y cuando no se logra cubrir al 100 % los requerimientos energéticos en todas las variantes de alimentación, la inclusión de las semillas de girasol también propició un mejor balance de ED a los animales, estos resultados indican el excelente valor nutricional de esta oleaginosa en la alimentación de conejos de ceba.

La FDN y FDA se consumió en exceso en las variantes de alimentación, con los más bajos consumos por los conejos que se alimentaron con boniato-caña-girasol, aunque la FDA sólo difirió ($P<0.05$) en teramnus-caña-girasol. En sentido general, hubo un alto consumo de los componentes de la pared celular, lo que propició que

los animales sobrepasaran sus requerimientos nutritivos en un 188, 171, 178, y 163 % para teramnus-caña-girasol, marpacífico-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol respectivamente.

Los mayores consumos de Ca se observaron para los animales que recibieron oro azul-caña-girasol, seguido por teramnus-caña-girasol, y los más bajos ($P < 0.05$) para marpacífico-caña-girasol y boniato-caña-girasol.

Tabla 33. Consumo diario de nutrientes (g/día) y ED (Kcal/día) por los conejos en el período de ceba.

Nutrientes	Variantes de alimentación				EE $\pm$ Sig
	Teramnus caña girasol	Marpacífico caña girasol	Oro azul caña girasol	Boniato caña-girasol	
PB	15.41 ^a	9.37 ^c	10.56 ^{bc}	11.25 ^b	0.32**
FDN	43.91 ^a	40.01 ^a	40.91 ^a	33.56 ^b	1.38**
FDA	29.62 ^a	26.97 ^{ab}	28.07 ^{ab}	25.60 ^b	1.00
Ca	0.46 ^b	0.29 ^d	1.18 ^a	0.37 ^c	0.02**
P	0.39	0.38	0.40	0.38	0.01
ED	256 ^a	205 ^c	229 ^b	220 ^{bc}	7*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

El consumo de fósforo fue superior para los conejos que recibieron teramnus-caña-girasol y los más bajos para los que consumieron boniato-caña-girasol. Se obtuvo un balance negativo para el caso de los minerales Ca y P en los tratamientos evaluados, con excepción de oro azul-caña-girasol en el caso del P.

El consumo de nutrientes se relaciona con el total de MS consumida por los animales y con la composición bromatológica de los follajes. Es importante destacar que con relación al consumo de PB y ED los animales más favorecidos fueron los que consumieron teramnus-caña-girasol, seguido por los de boniato-caña-girasol y oro azul-caña-girasol, y los menos favorecidos los de marpacífico-caña-girasol.

Peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia.

El peso vivo final, la ganancia media diaria y la conversión alimenticia de los conejos se muestran en la Tabla 34. El mayor peso vivo al finalizar la ceba se

obtuvo en los conejos que recibieron teramnus-caña-girasol, seguido por los que se alimentaron con oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, sin diferencias entre estos últimos dos. Los pesos vivos al finalizar la ceba de los animales en estas tres variantes de alimentación fueron superiores a los 2.0 kg establecidos por la dirección nacional del MINAG para el sacrificio en esta especie; sin embargo, con marpacífico-caña-girasol no se alcanzó el peso vivo al sacrificio establecido para la especie.

En teramnus-caña-girasol se obtuvieron las más altas ganancias diaria de peso vivo (22.78 g/conejo/día); no se encontró diferencia para este indicador entre los que se alimentaron con oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, con valores de 20.06 y 19.78 g respectivamente y marpacífico-caña-girasol promovió las ganancias más pobres (15.61 g/conejo/día) a pesar del beneficio de la inclusión de las semillas de girasol. La variante de alimentación con marpacífico-caña-girasol debido a que propicia baja velocidad de crecimiento de los conejos, el período de ceba tiene una mayor duración para alcanzar un peso vivo apropiado al sacrificio.

Se precisó el efecto benéfico del aporte de nutrientes y vitaminas liposolubles a partir del suplemento con 25 g de semillas de girasol, por incremento de la ganancia diaria de peso vivo en 5.82 g/conejo en la variante de alimentación teramnus-caña-girasol con respecto al experimento anterior, que representó un 14.65 % de aumento, para boniato-caña-girasol su incremento fue de 4.03 g/conejo para el 11.67 % de aumento y el más favorecido oro azul-caña-girasol con 9.6 g/conejo de aumento y un 31.46 % de aumento.

Lo anterior corrobora lo señalado por Silva (1994) quien planteó que un adecuado suplemento a la dieta forrajera en cualquier fase productiva del cuy, es importante para reducir su período de engorde.

Las ganancias de peso diarias con estas variantes de alimentación están en un rango de valores cercanos a los 20 g/conejo/día se consideraron satisfactorias por Lakefohr y Cheeke (1991) para climas tropicales o áridos.

Vargas y col. (2002) obtuvieron ganancias de peso vivo de 20.81 g/animal/día en conejos de alto potencial genético (raza Nueva Zelanda rojo) con dietas a base de

Morus alba e *Ipomoea batata*, por otra parte, Nieves y col. (1997) obtuvieron una ganancia promedio de peso de 18.9 g/animal/día en conejos con una dieta que incluyó 30 % de *Arachis pinto*i, comparadas con 23.8 g/animal/día en los conejos del grupo testigo, por lo que pueden considerarse como aceptables las ganancias diarias de peso obtenidas en los tres mejores tratamientos.

Los índices de conversión en MS estuvieron en correspondencia al consumo de este nutriente y la tasa de ganancia exhibida por los animales. Hubo diferencias entre los cuatro tratamientos ($P < 0.05$) con los mejores valores en oro azul-caña-girasol (4.06) seguido por teramnus-caña-girasol (4.10) y boniato-caña-girasol (4.32) y la peor conversión para el marpacífico-caña-girasol (4.56)

Tabla 34. Comportamiento de conejos en ceba, alimentados con follajes proteicos, tallos de caña de azúcar y semillas de girasol.

Indicadores	Variantes de alimentación				EE $\pm$ Sig
	Teramnus caña girasol	Marpaco Caña girasol	Oro azul Caña girasol	Boniato caña girasol	
Peso vivo de inicio, g	682	677	681	677	6
Peso vivo final, g	2550 ^a	1957 ^c	2326 ^b	2258 ^b	31**
Ganancia de peso vivo, g/día	22.78 ^a	15.61 ^c	20.06 ^b	19.28 ^b	0.35**
Conversión de alimentos	4.10 ^c	4.56 ^a	4.06 ^d	4.32 ^b	0.001 **

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0.01$

Comportamiento de los indicadores de calidad de la canal.

Las canales más pesadas ($P < 0.05$) se obtuvieron en los animales que recibieron teramnus-caña-girasol, seguido por las de los conejos que se alimentaron con oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, sin diferencias entre éstos y por último, los de la variante de alimentación con marpacífico-caña-girasol (Tabla 35).

Se observó poca variabilidad en el rendimiento en canal de los conejos, donde no hubo diferencias entre las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, con valores entre 49 y 50 %. Los rendimientos más bajos se obtuvieron en los animales que recibieron marpacífico-caña-girasol (47 %)

El rendimiento en canal responde a las características de los alimentos básicos de las variantes de alimentación, que proporcionan mayor desarrollo del sistema digestivo, además de un alto volumen de alimentos en el estómago y el ciego. Estos resultados son coherentes si se considera que los cuatro grupos fueron sacrificados a la misma edad, aproximadamente al mismo grado de madurez. Butterfield (1988) indicó que cuando varios grupos de animales se comparan con igual grado de madurez, la composición de la canal presenta poca variabilidad.

Similares rendimientos en canal fueron informados por García (2006) con porcentajes de 49.88 y 51.51 %, al evaluar follajes tropicales en dietas para conejos livianos en la fase de engorde.

Los animales presentaron una distribución uniforme en el por ciento de peso vivo con respecto a la canal en la espalda, piernas delanteras y traseras, regiones que, junto al lomo, almacenan los mayores por cientos de carne comestible. Precisamente, en el lomo es donde se marcan las diferencias con los mayores valores porcentuales para los conejos que se alimentaron con teramnus-caña-girasol, boniato-caña-girasol y oro azul-caña-girasol; los valores más bajos fueron para los animales que recibieron marpacífico-caña-girasol.

Tabla 35. Rendimiento a la canal y sus cortes en conejos sacrificados a los 120 días de edad, alimentados con follajes, tallos de caña de azúcar y semillas de girasol.

Indicadores	Variantes de alimentación				EE [±] Sig.
	Teramnus caña girasol	Marpacífico caña girasol	Oro azul caña girasol	Boniato caña girasol	
Peso de la canal, g	1310 ^a	919 ^c	1149 ^b	1116 ^b	25**
Rendimiento de la canal, %	50 ^a	47 ^b	49 ^a	49 ^a	0,28**
% de las Piernas delanteras	15	16	16	16	0,19
% las Piernas posteriores	37	37	36	37	0,19
% de la Espalda	16	16	16	16	0,17
% de los Músculos Abdominales	7 ^c	8 ^a	7 ^b	7 ^b	0,18**
% del Lomo	24.33 ^a	22.21 ^b	23.74 ^a	23.57 ^a	0.26**

^{abc}Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a P< 0.01 (Duncan, 1955)

**P< 0.01

En la tabla 35 se observa que en otras regiones de menor importancia desde el punto de vista de producción de carne comestible, como los músculos abdominales, se encontraron diferencias ($P<0.05$) a favor de los animales que consumieron marpacífico-caña-girasol, seguido por los que se le ofertó oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, sin diferencias entre ambos y valores porcentuales más bajos para los de la variante de alimentación con teramnus-caña-girasol.

La producción de carne comestible estuvo influida por las variantes de alimentación evaluadas, como se aprecia en la Tabla 36. Los animales que se alimentaron con teramnus-caña-girasol superaron ($P<0.05$) al resto de los tratamientos en cuanto a la cantidad de carne comestible de la canal (972 g) y en el resto de las partes de la canal, seguidos por los del oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, que obtuvieron producciones de carne comestible de 846 y 785 g respectivamente, con comportamiento similar en el resto de las partes de la canal estudiadas.

Los conejos que recibieron la variante de alimentación con marpacífico-caña-girasol mostraron las más bajas producciones de carne comestible, con 615 g, lo que lo hace poco favorable desde el punto de vista de la producción de carne.

Tabla 36. Producción de carne comestible (g) en diferentes regiones del cuerpo del conejo sacrificado a los 120 días de edad, alimentado con follajes, tallos de caña de azúcar y semillas de girasol.

Partes de la canal	Variantes de alimentación				EE $\pm$ Sig.
	Teramnus caña girasol	Marpacífico caña girasol	Oro azul caña girasol	Boniato caña girasol	
Piernas delanteras	157 ^a	99 ^c	129 ^b	125 ^b	5**
Piernas posteriores	393 ^a	257 ^c	362 ^{ab}	326 ^b	10**
Lomo	246 ^a	134 ^c	199 ^b	193 ^b	8**
Espalda	88 ^a	46 ^c	70 ^b	58 ^{bc}	5**
Músculos abdominales	87 ^a	80 ^b	86 ^a	83 ^{ab}	1**
Carne comestible total	972 ^a	615 ^c	846 ^b	785 ^b	25**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P<0.05$ (Duncan, 1955)

** $P<0.01$

Desarrollo óseo.

Se comprobó poca variabilidad en el desarrollo óseo de los conejos al finalizar la ceba para las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol según se aprecia en la Tabla 37, lo que pudiera explicarse por la uniformidad en la edad de los animales. En este sentido, se observó que los huesos de las piernas posteriores, la espalda y el lomo no difirieron entre estos tratamientos, y sólo se observó diferencias en los huesos de las piernas delanteras. En este caso los animales que recibieron oro azul-caña-girasol mostraron los mayores valores para esta región.

Los animales que se alimentaron con marpacífico-caña-girasol tuvieron menor desarrollo esquelético, aunque poseían la misma edad que los de los demás tratamientos, lo cual se explica por la menor velocidad de crecimiento que alcanzaron los animales.

Tabla 37. Peso de los huesos (g) por regiones del cuerpo del conejo sacrificado a los 120 días de edad, alimentados con follajes, tallos de caña de azúcar y semillas de girasol.

Indicadores	Variantes de alimentación				EE $\pm$ Sig.
	Teramnus caña girasol	Marpacífico caña girasol	Oro azul caña girasol	Boniato caña girasol	
Huesos piernas delanteras	52 ^b	50 ^c	56 ^a	53 ^b	0.46**
Huesos piernas posteriores	90 ^a	81 ^b	85 ^{ab}	87 ^a	1**
Huesos del lomo	73	70	72	73	1
Huesos de la espalda	123 ^a	102 ^b	118 ^a	118 ^a	1**
Huesos total	338 ^a	304 ^b	331 ^a	331 ^a	2**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0.01$ * ($P < 0.05$)

La relación carne-hueso de los animales que recibieron teramnus-caña-girasol mostró los mayores valores (Figura 2) seguido por los de oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, sin diferencias entre ambos y la menor relación fue para los conejos que se alimentaron con marpacífico-caña-girasol.

La variante de alimentación con teramnus-caña-girasol proporcionó una mejor distribución de carne en la canal de los animales, como resultado de su mayor

velocidad de crecimiento, que posibilitó obtener animales más pesados a una edad fija al finalizar la ceba.

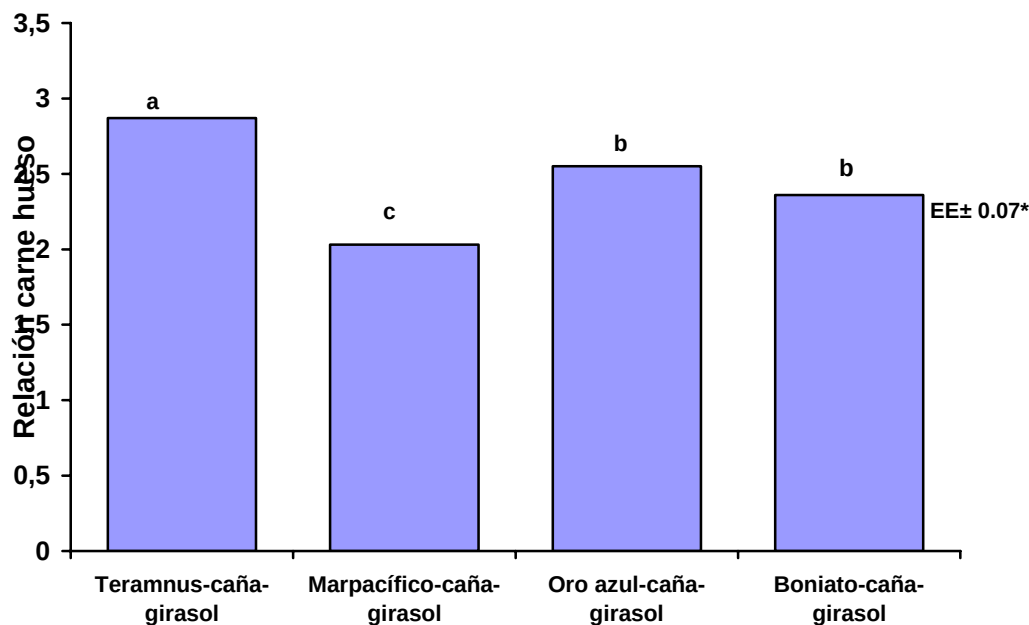


Figura 2. Relación carne hueso de conejos alimentados con follajes, tallos de caña de azúcar y semillas de girasol

Calidad de la carne

La composición bromatológica del músculo *longissimus dorsi* se ofrece en la Tabla 38. Se observó que la MS osciló en el rango de los 28.23 a 29.09 %, sin diferencias entre las medias, para los cuatro tratamientos evaluados.

El contenido de cenizas mostró diferencias ($P<0.05$) a favor de la variante de alimentación con teramnus-caña-girasol, con respecto a las concentraciones que mostraron los conejos que recibieron marpacífico-caña-girasol y oro azul-caña-girasol, y no se encontraron diferencias entre los contenidos de cenizas de la carne de los conejos que recibieron teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol, este último no presentó diferencias con los que recibieron marpacífico-caña-girasol y oro azul-caña-girasol para este nutriente.

El contenido de PB de la carne expresó poca variabilidad entre los tratamientos, con valores que oscilaron entre 19.29 y 19.90 %, mostró los valores más bajos ($P<0.05$) los animales que recibieron oro azul-caña-girasol, aunque sin diferencia

con los contenidos de este nutriente en la carne de los conejos que se alimentaron con teramnus-caña-girasol.

Al analizar el tenor de grasa se encontró el menor ($P<0.05$) valor en los animales que consumieron teramnus-caña-girasol y el mayor ($P<0.05$) contenido en los animales que consumieron oro azul-caña-girasol. Los otros dos tratamientos alcanzaron valores intermedios sin diferencias entre ellos. El contenido de grasa en el músculo *longissimus dorsi* fue mínimo.

Las diferencias que mostraron las carnes para lo contenidos de cenizas, grasas y proteína bruta no están al alcance de este trabajo, ya que se requieren de otros análisis como la determinación de los contenidos de aminoácidos y factores antinutricionales de los alimentos.

Tabla 38. Composición bromatológica del músculo longísimo *dorsi* del conejo alimentado con diferentes variantes de alimentación.

Variantes de alimentación	Componentes (%)			
	MS	Cenizas	PB	Grasa
Teramnus-caña-girasol	29.09	1.57 ^a	19.82 ^{ab}	1.15 ^c
Marpacífico-caña-girasol	28.41	1.25 ^b	19.90 ^a	1.45 ^b
Oro azul-caña-girasol	28.23	1.20 ^b	19.29 ^b	1.83 ^a
Boniato-caña-girasol	29.24	1.41 ^{ab}	19.89 ^a	1.50 ^b
EE $\pm$ Sig.	0.36	0.09 [*]	0.18 [*]	0.04 ^{**}

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P<0.05$ (Duncan, 1955)

^{*} $P<0.05$ ^{**} $P<0.01$

En sentido general el contenido de nutrientes que se obtuvo en la carne de los conejos en todas las variantes de alimentación están en el rango de las informadas por Néstor, (1997), Bonaci (2004) y coincide con los señalado por Rudolpn y col. (1986); Schilken, (1993); Bo, (1993). Quienes plantearon que la carne de conejo se caracteriza por tener bajo contenido de grasa y colesterol, altos por cientos de proteína bruta, minerales (fundamentalmente hierro) y algunas vitaminas, considerándose como una fuente de proteína de alta calidad porque es sana y muy nutritiva.

Valoración económica de las variantes de alimentación en un ciclo de ceba.

Los costos totales de las variantes de alimentación en el ciclo de ceba se ofrecen en la Tabla 39. Se observó que los gastos de salarios, instalaciones, materiales, accesorios y otros costos fueron iguales para todas las variantes de alimentación.

La variación de los costos totales estuvo determinada por el costo de producción de alimentos. Se encontró que las mayores partidas se ocasionaron en el tratamiento boniato-caña-girasol, que produjo el mayor costo total (497.73 CUP) por el carácter temporal de este cultivo.

Es interesante destacar las bondades de las variantes de alimentación en cuanto a sus costos de producción, que oscilaron entre el 13.29 y 24.39 % del costo total, o sea muy inferiores a los valores del 60 a 80 % reportados por diversos autores para los costos de alimentación de los conejos cuando se emplean alimentos balanceados industriales con cereales, harina de soya y otros alimentos costosos, lo cual coincide con Maggi, (2007) al plantear que el principal insumo de la producción de la carne de conejo es el alimento balanceado, representando entre un 60 a 70 % de los costos de producción en Argentina.

Tabla 39. Costo total (CUP) de la ceba de conejos en las variantes de alimentación estudiados.

Partidas	Teramnus caña girasol	Marpacífio caña girasol	Oro azul caña girasol	Boniato caña girasol
Gastos fijos	15.65	15.65	15.65	15.65
Depreciación de instalaciones	15.65	15.65	15.65	15.65
Gastos variables	244.21	239.73	242.79	303.84
Alimentos de los conejos	62.12	57.64	60.70	121.38
Salarios	174.01	174.01	174.01	174.01
Veterinaria	0.55	0.55	0.55	0.55
Materiales	6.50	6.50	6.50	6.50
Otros gastos	0.94	0.94	0.94	0.94
Compra de animales	178.24	178.24	178.24	178.24
Total	438.10	433.62	436.68	497.73

Las cuatro variantes de alimentación mostraron relación positiva en todas las partidas analizadas, con superioridad para el teramnus-caña-girasol (Tabla 40), con ingresos totales de 669.37; un costo del kg de peso vivo de 11.45 CUP, con un

costo por peso producido de 0.65 CUP; y un margen de utilidad de 6.05 CUP/kg de peso vivo comercializado.

En segundo orden quedó el oro azul-caña-girasol, con ingresos totales de 610.58; 12.52 CUP el costo del kg de peso vivo, con un costo por peso producido de 0.72 CUP y un margen de utilidad de 4.98 CUP/kg de peso vivo comercializado.

El marpacífico-caña-girasol y boniato-caña-girasol mostraron los menores ingresos, con un comportamiento muy similar en el resto de las partidas analizadas, no obstante, desde el punto de vista comercial podría constituir una limitante para la variante marpacífico-caña-girasol los bajos pesos promedios que se logró al finalizar la ceba.

Tabla 40. Comportamiento de los indicadores económicos y financieros analizados en las variantes de alimentación estudiados.

Partidas	Teramnus-caña-girasol	Marpacífico caña-girasol	Oro azul caña-girasol	Boniato-caña girasol
Ingresos totales	669.37	513.80	610.58	592.73
Ganancia económicas, CUP	231.28	80.18	173.90	95.37
Beneficio/Costo	1.53	1.18	1.40	1.19
Costo/CUP producido	0.65	0.84	0.72	0.84
Costo/kg de peso vivo , CUP	11.45	14.77	12.52	14.68
Margen de ganancia CUP/Kg	6.05	2.73	4.98	2.82

Nieves y col. (1997) reportaron conversiones de 5.93 y ganancias diarias de 19.79 g al evaluar el maní forrajero con ventajas económicas respecto a la dieta comercial lo cual apoya el atractivo económico que presentan algunas de estas variantes alternativos de alimentación de conejo.

Nieves y col. (2002b) ofrecieron dietas en harina de maní forrajero y leucaena en una inclusión del 40 %, y otros ingredientes no convencionales suplementados con naranjillo fresco (*Trichanthera gigantea*) y lo compararon con el desempeño de un grupo testigo que fue alimentado con concentrado comercial granulado y determinaron una disminución del 25 % del crecimiento de los conejos y un aumento de consumo en materia seca del 27 %, pero la relación beneficio-costo (2.98 vs. 1.83) fue mayor con las dietas no convencionales, lo que elevó la ganancia económica efectiva por kg de carne producida.

CONCLUSIONES.

1. Cuando se alimentaron los conejos de ceba con follaje de teramnus y tallo de caña *ad libitum*, la ganancia de peso vivo no superó los 16.96 g/conejo/día. La adición de las semillas de girasol incrementó significativamente el consumo de PB de 9.32 hasta 15.41 g/conejo/día y el de ED desde 188 Kcal/conejo/día hasta 256 Kcal/conejo/día.
2. La variante de alimentación teramnus-caña-girasol en 80 días de ceba permitió obtener una viabilidad de excelencia (100 %) una ganancia de peso vivo de 22.78 g/conejo/día y 972 g de carne deshuesada por conejo a un costo de producción de 11.45 CUP/kg de peso vivo, lo cual promovió ganancias del orden de los 6.05 CUP/kg de peso vivo producido.
3. Cuando se alimentaron los conejos de ceba con follaje de boniato y tallo de caña *ad libitum*, la ganancia de peso vivo no superó los 15.25 g/conejo/día, al incorporar la semillas de girasol se incrementó significativamente el consumo de PB de 5.99 hasta 11.25 g/conejo/día y el de ED desde 166 Kcal/conejo/día hasta 220 Kcal/conejo/día.
4. La variante de alimentación boniato-caña-girasol en los 80 días de ceba, permitió obtener el 100 % de viabilidad, una ganancia de peso vivo de 19.28 g/conejo/día y 785 g de carne deshuesada por conejo a un costo de producción de 14.68 pesos/kg de peso vivo, lo cual permitió obtener ganancias mínimas del orden de los 2.82 CUP/kg de peso vivo.
5. Cuando se alimentaron los conejos de ceba con follaje de oro azul y tallo de caña *ad libitum*, la ganancia de peso vivo fue excesivamente baja, no superaron los 10.46 g/conejo/día, no obstante cuando se complementaron con semillas de girasol se incrementó el consumo de PB a niveles de los 10.56 g/conejo/día y el de ED a niveles de los 229 Kcal/conejo/día.
6. La Variante de alimentación oro azul-caña-girasol en los 80 días de ceba, obtuvo el 100 % viabilidad, una ganancia de peso vivo de 20.06 g/conejo/día

y 846 g de carne deshuesada por conejo a un costo de producción de 12.52 pesos por kg de peso vivo, lo cual permite obtener ganancias mínimas del orden de los 4.98 CUP/kg de peso vivo de carne en pie, por lo que es una variante atractiva para los productores de conejos por los bajos costos de producción de carne.

7. La variante de alimentación con marpacífico-caña-girasol logra ganancia de peso vivo de 15 g/conejo/día y peso al sacrificio de 1987 g/conejo, con buen balance económico, lo cual lo promueve como una variante alternativa menos atractiva para los productores de conejos.

CAPITULO V.

EVALUACIÓN DE CONEJAS DURANTE UN CICLO REPRODUCTIVO ANUAL, ALIMENTADAS CON FOLLAJES CAÑA Y SEMILLAS DE GIRASOL.

INTRODUCCION.

En la crianza de conejos, conjugar la reproducción y la alimentación es imprescindible para obtener buenos resultados productivos (Capote y Reynaldo, 2002) porque las conejas se mantienen continuamente en situaciones de elevadas necesidades nutritivas, al enlazarse el fin de la lactancia con las también altas exigencias que supone el último tercio de la gestación (De Blas y col., 1999). Basado en esto, surgen varios criterios sobre qué sistema de apareamiento debe usarse, cuándo debe cubrirse la coneja y qué efectos causa la alimentación.

Esta problemática es uno de los principales inconvenientes que enfrentan los productores cunícolas en el trópico, por la falta de fuentes de alimentos de buena calidad nutricional y de un costo aceptable, que les permitan obtener adecuados beneficios productivos y económicos (Bautista y col., 2002).

Los centros de investigación cubanos y de muchos otros países se han dedicado a la búsqueda de nuevas alternativas de alimentación a partir de la utilización de los recursos locales para la alimentación cunícola (López y Montejo, 2005). Entre estos, los follajes de árboles, arbustos y otras especies, por su composición química, podrían contribuir a estas exigencias nutritivas (Savón y col., 2005).

En los capítulos III y IV de esta tesis, se demostró que los follajes *Teramnus* y *boniato* aportan proteínas, y en la variante de alimentación combinados con la caña de azúcar como fuente de energía, y suplementados con las semillas de girasol, permitieron obtener importantes tasas de *ganancia media diaria* e índices de conversión en la fase de crecimiento, con un positivo balance económico y productivo, lo cual aconseja evaluar su empleo en la alimentación de conejas reproductoras.

OBJETIVO.

Evaluar el comportamiento reproductivo durante un año en conejas alimentadas con las variantes de alimentación con teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol.

Materiales y Métodos.

El experimento se realizó durante un año (septiembre 2005 y septiembre 2006). Se utilizaron 30 reproductoras de primer parto con ocho meses de edad y peso vivo promedio de 3.5 kg. Las conejas fueron ubicadas en jaulas metálicas individuales, distribuidas según diseño completamente aleatorizado, conformando dos grupos para estudiar el efecto de dos variantes de alimentación durante un año reproductivo. Los tratamientos fueron T1- teramnus-caña-girasol y T-2 boniato-caña-girasol. Las variables controladas fueron:

- ☐ Viabilidad de las reproductoras.
- ☐ Partos por reproductora por año.
- ☐ Gazapos totales por camada al nacer.
- ☐ Gazapos nacidos vivos por camada.
- ☐ Gazapos destetados por camada.
- ☐ Peso vivo de los gazapos al nacer.
- ☐ Peso vivo de los gazapos al destete.
- ☐ Ganancia de peso vivo durante la lactancia.
- ☐ Días de lactancia.
- ☐ Leche ingerida por la camada hasta los 21 días de la lactancia.

Alimentación.

Los follajes y la caña se ofrecieron en dos horarios: 8:00 a.m y 4:00 p.m, en un volumen suficiente para que los animales tuvieran acceso a ellos las 24 horas del día; se realizaron ajustes en el suministro de los alimentos a partir de la diferencia entre la oferta y el rechazo. El girasol se suministró a las reproductoras una semana antes del parto y durante toda la lactancia a razón de 25 g/coneja/día en los dos tratamientos, el agua se suministró *ad libitum* y los bebederos se fregaron diariamente.

Se estableció una estrategia de corte para garantizar el suministro de follajes en el entorno de los 60 días de edad, por lo que se consideró el contenido de nutrientes de los follajes de teramnus y boniato determinado en el experimento uno del capítulo III. Se determinó la composición bromatológica de la caña y el girasol con los mismos métodos descritos en el experimento uno del capítulo III, información que se resume en la Tabla 41.

Tabla 41. Composición bromatológica de los alimentos en % de la MS y energía digestible en Kcal/kg de MS.

Alimentos	Nutrientes						
	MS	PB	ED	FDN	FDA	Ca	P
Teramnus	18.54	22.29	2229	42.98	26.47	0.64	0.16
Boniato	12.40	16.49	1965	25.95	20.29	0.56	0.23
Tallos de caña	23.00	2.02	3365	64.35	52.18	0.42	0.22
Semillas de girasol	92.5	19.72	3231	43.06	28.15	0.20	1.20

Apareamientos.

Los apareamientos se realizaron entre 5 y 8 días después del destete de los gazapos, en horas tempranas de la mañana, previa revisión de las reproductoras, siempre en las jaulas de los sementales. Se controló la fecha y el número del semental, y la gestación se confirmó 12 días después por el método de palpación.

Gestación.

Durante la gestación las reproductoras permanecieron en sus jaulas consumiendo la dieta concebida para cada grupo; 3 días antes del parto se ubicaron los nidales.

Parto.

Después del parto se revisaron los nidales, se retiraron los restos del parto y los gazapos muertos; se pesaron las camadas, y se controlaron los gazapos por cada camada.

Lactación.

En este período se controlaron las pérdidas de gazapos y el consumo de leche de las camadas hasta los 21 días, mediante el pesaje de los gazapos antes y después de lactar.

Destete.

Se efectuó como norma a los 39 días después del parto, se controlaron los gazapos destetados, el peso de la camada al destete y el número de animales destetados.

Pesajes.

Para el pesaje de los animales vivos y los alimentos, se utilizó una balanza (Nagema digital) con precisión hasta la centésima de gramo. Para efectuar el pesaje de los animales, se colocaron individualmente en una cajuela plástica previamente tarada.

Valoración económica.

El análisis económico se realizó basado en los costos incurridos en el proceso de producción ajustado a un año de crianza; se incluyeron la depreciación de la instalación utilizada, los gastos de materiales, salarios, vacaciones e impuestos (ANEXOS VIII y X).

Para la determinación de los costos de los alimentos utilizados en el desarrollo de la investigación se utilizaron los datos expuestos en la Tabla 42 y los incorporados en los ANEXOS I, II, III, IV, V y VI.

Tabla 42. Costo total de la producción de alimentos empleados en las variantes de alimentación con teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol, en la fase de reproducción.

Actividades	Caña	Boniato	Teramnus	Girasol
Costo de producción (ha)	1661.41	2436.87	1941.83	815.89
Volumen de alimento, kg	2482.00	3102.50	2792	851.25
Rendimientos de follajes, t/ha	517.00	24.00	26	0.50
Área a cultivar, ha	0.005	0.13	0.11	1.70
Costo de producción de los alimentos, CUP	1.60	315.02	41.71	1389.05

Análisis estadístico.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS plus versión 5.1. Las variables discretas (partos/reproductora por año, gazapos totales/camada al nacer, gazapos nacidos vivos/camada,

gazapos destetados por camada y días de lactancia) se transformaron con la aplicación la raíz cuadrada a las observaciones y se realizó análisis de varianza simple.

Resultados y Discusión.

En ambas grupos se logró un 93.70 % de viabilidad de las reproductoras en el año reproductivo evaluado, lo que demuestra la efectividad de estas variantes de alimentación.

Los partos promedios por reproductoras por año, no presentaron diferencias entre los tratamientos (Figura 3); con 4.26 para teramnus-caña-girasol y 4.25 para boniato-caña-girasol, lo que pudiera deberse a la similitud del contenido de nutrientes de los alimentos que componen estos tratamientos.

Los partos obtenidos están en correspondencia con el sistema de apareamiento empleado. Resultados similares encontraron Capote y Reynaldo (2002) al realizar un estudio comparativo entre lactancia controlada y tradicional durante 7 meses, con 4.01 y 2,5 partos por reproductora respectivamente y los obtenidos por Bonacic (2004) quien informó promedio de 3 y 5.5 partos por reproductora/año en sistemas de producción extensivo y semintensivo respectivamente.

En las reproductoras que recibieron boniato-caña-girasol se produjeron 3.95 abortos más que en la que se alimentaron con teramnus-caña-girasol, para estas diferencias no se dispone de una explicación contundente, lo que evidencia la necesidad de corroborar estos resultados en estudios futuros.

La mayor cantidad de abortos de las reproductoras ocurrieron en los meses de julio y agosto en ambas variantes de alimentación, lo que pudo estar relacionado con las altas temperaturas de estos meses. Es aceptado que las altas temperatura juegan un papel importante en la regulación de la función reproductiva y es obvio que el estímulo ambiental debe actuar a través del sistema nervioso central y el axis, constituido por el hipotálamo y la pituitaria (Capote y Reinaldo, 2002).

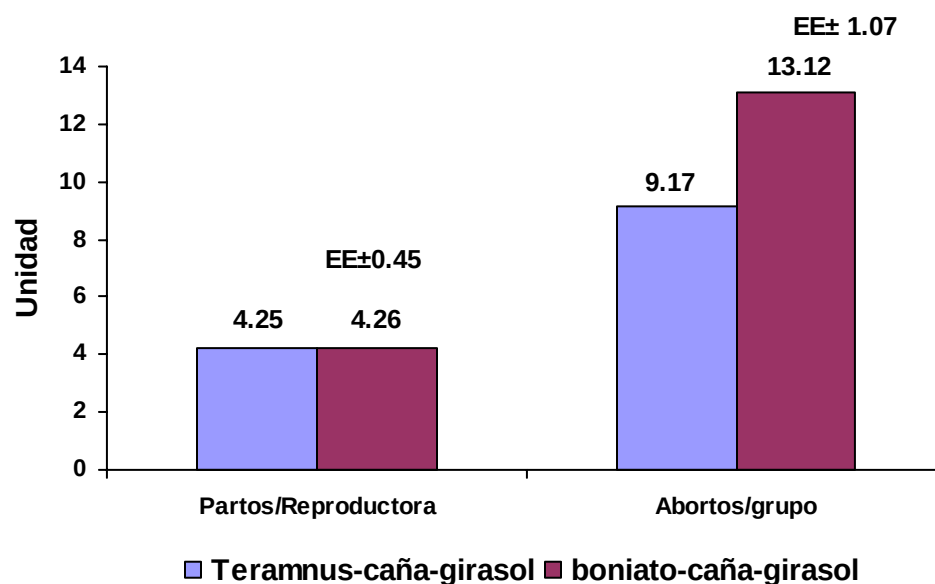


Figura 3. Partos promedio por reproductora y abortos totales en los grupos de reproductoras evaluados.

La Figura 4 muestra que en el año de evaluación no se encontraron diferencias entre los grupos para la edad al destete y el período interparto, con edad al destete de 39 días y período interparto de 85 días, en ambos casos se corresponde con el sistema tradicional de crianza empleado en el manejo de la reproducción.

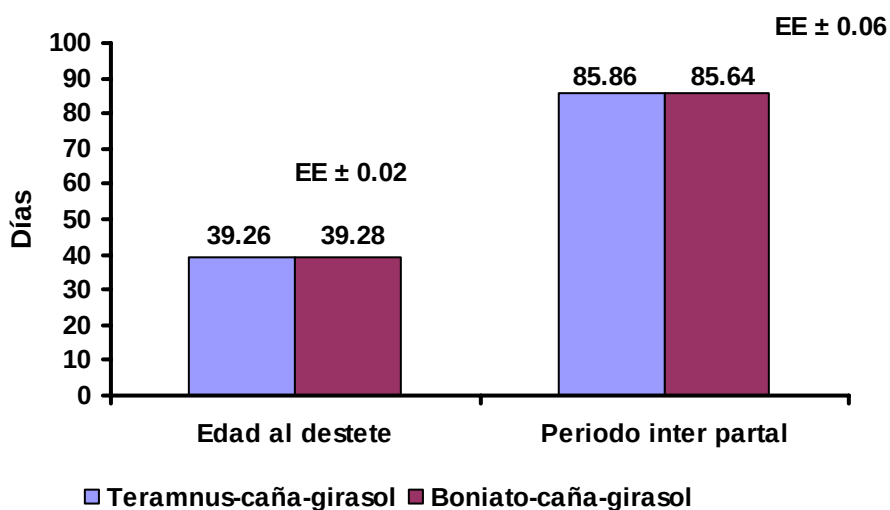


Figura 4. Edad al destete y período interpartal en los grupos de reproductoras evaluados en un año de crianza.

La Figura 5 muestra los valores obtenidos en gazapos nacidos vivos y destetados por parto, en los grupos de reproductoras. Se observó un comportamiento similar en estos indicadores para ambos. Al respecto Ponce de León y col. (1994) y Oriol y col. (2000) señalan que el número de nacidos totales posee altas influencias genéticas.

La viabilidad al destete no presentó diferencias entre los tratamientos, con porcentajes de 86.54 para boniato-caña-girasol y de 86.90 en teramnus-caña-girasol; los resultados reflejan las altas viabilidades al destete que se logró en los gazapos, lo cual pudiera relacionarse con las características de los alimentos utilizados, que por sus altos contenidos de fibra insoluble hallan propiciado un efectivo tránsito de la digesta a través del tracto gastrointestinal e impidieron las altas mortalidades por enfermedades digestivas, muy frecuentes en esta categoría, las cuales superaron a las obtenidas por Capote y Reynaldo (2002) y López y Montejo (2005), quienes alcanzaron 70 y 74.3 % de supervivencia de los gazapos con sistemas donde se utilizan alimentos concentrados con bajos niveles de fibra.

Los nacidos vivos por parto están en el rango reportado por Lebas y col., (1986) y Ponce de León y col. (1994) oscilante entre 6 y 9 gazapos. Estos autores consideraron que los nacimientos fluctúan desde 1 a 20 gazapos por camada, con una mayor frecuencia entre 3 a 12 crías y que la media anterior: 6 a 9, es todavía muy irregular.

Los resultados obtenidos por López y Montejo (2005) para tamaño de las camadas vivas (7 gazapos), con dietas a base de follajes de morera fresca, caña de azúcar y pienso criollo, fue superior a los alcanzados en las variantes de alimentación de esta tesis.

Los nacidos vivos/reproductora que se lograron en este trabajo fueron superiores a las que obtuvieron Forte y Castillo (2002) en un sistema de reproducción tradicional con conejas mestizas, que se alimentaron a base de concentrado comercial (*pellets*) y obtuvieron 5.64 nacidos vivos por parto.

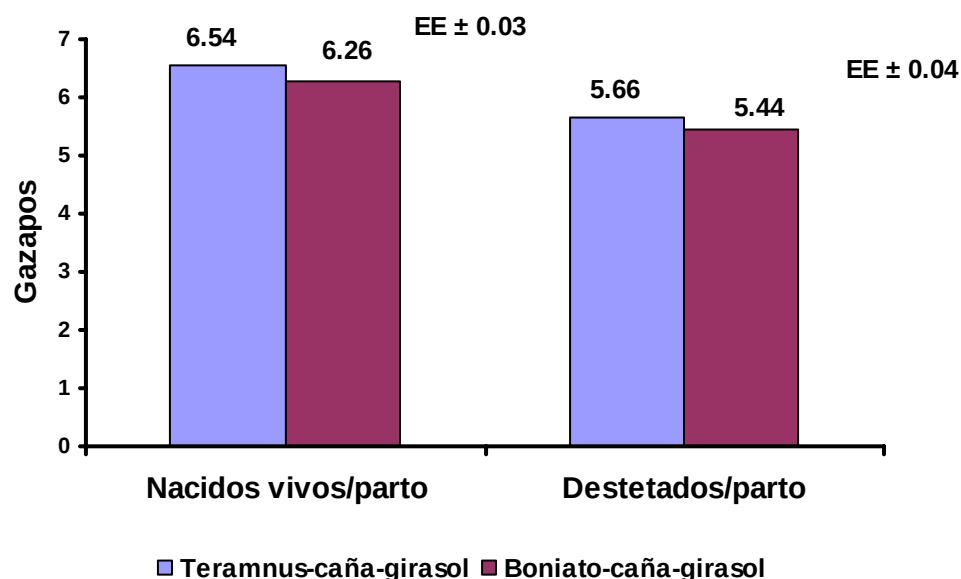


Figura 5. Promedio de gazapos nacidos vivos y destetados/parto/conejas alimentadas con teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol.

Los promedios de gazapos destetados por reproductoras son similares a los 5.2 que obtuvieron López y Montejo (2005) y superiores a los que informó García (2002) al evaluar diferentes grupos raciales.

El peso vivo promedio de los gazapos y de las camadas al nacer, presentó diferencias ($P < 0.05$) a favor del grupo donde las reproductoras se alimentaron con teramnus-caña-girasol (Tabla 43), los valores oscilaron entre 51.16 y 52.09 g, y entre 353 y 373 g respectivamente; estos pesos promedio son inferiores a los reportados por López y Montejo (2005) y Forte y Castillo (2002) con valores de 64 g y 57.6 g respectivamente; al igual que Afifi y Emara (1990) Estany y col. (1989) Navaro y Rico (2002) quienes obtuvieron pesos de los gazapos al nacer superiores a los obtenidos en este trabajo, con valores entre 59.95 y 63.76 g.

En los pesos vivo de los gazapos y las camadas al destete, se encontraron diferencias ($P < 0.05$) a favor de las reproductoras que consumieron teramnus-caña-girasol, con valores que oscilaron entre 590 y 604 g, para el primero, y entre 3201 y 3400 g, para el segundo (Tabla 43). Estos valores son inferiores a los encontrados por López y Montejo (2005) quienes informaron pesos promedios de 874 g por gazapos al destete y a los valores que obtuvieron Forte y Castillo

(2002) con 1033 g, quienes utilizaron un sistema de alimentación a base de concentrado comercial (*pellets*).

Afifi y Emara (1990) y Estany y col. (1989) y Navarro y Rico (2002) y Rico (2002), quienes utilizaron métodos alternativos de alimentación, encontraron pesos al destete que oscilaron entre 532 y 594 g, similares a los alcanzados en las variantes de alimentación evaluadas.

La ganancia diaria de peso fue otro indicador influido por las variantes de alimentación, con un promedio superior para los gazapos pertenecientes al *teramnus-caña-girasol*, con ganancias de peso de 14.11 g/día, contra 13.44 g/día, que alcanzaron los gazapos de *boniato-caña-girasol*.

Las ganancias de peso obtenidas en este trabajo son inferiores a las reportadas por López y Montejó (2005), Reynaldo y col. (2002) y Forte y Castillo (2002) quienes obtuvieron ganancias de peso/conejos superiores a los 18 g en la fase pre-destete.

Tabla 43. Comportamiento de algunos indicadores productivos de gazapos en la etapa pre-destete durante un año de crianza.

Indicadores	Variantes de alimentación		EE [±] Sig
	Boniato-caña girasol	Teramnus- caña girasol	
Peso de la camada al nacer, g	353	373	5*
Peso promedio de los gazapos al nacer, g	51.16	52.09	0.26*
Peso de la camada al destete, g	3202	3401	88*
Peso promedio de los gazapos al destete, g	590	604	4*
Ganancia de peso vivo, g/día	13.72	14.07	0.09*
Gazapos destetados/reproductora/año	23.17	24.05	1.39

* P≤0.05

En sentido general, se observó un efecto marcado de las variantes de alimentación en el comportamiento de los indicadores productivos en la etapa pre-destete de los gazapos. El efecto se produce a partir de los 21 días de edad, donde los gazapos no depende sólo de la leche materna, sino de los consumos de alimentos sólidos que dispone la madre y la variante de alimentación con *teramnus-caña-girasol* propició un mejor balance de nutrientes a los gazapos.

Se observó un aumento progresivo hasta los 20 días de edad en el consumo de leche (Figura 6), con diferencias ($P < 0.01$) entre las etapas evaluadas. Estos resultados se corresponden con el incremento de la capacidad digestiva de los gazapos en la medida que aumentan en edad y a su alta tasa de crecimiento, ya que logran alcanzar el doble de su peso de inicio, a los 6 días de nacidos (Blanco, 2003).

El consumo de leche, tanto en el promedio individual como el de las camadas, fue similar para ambos grupos en cada etapa analizada (Figuras 6 y 7). Valores similares a los logrados en este trabajo registró González (2004) quien reportó valores de 101, 171, 209 g de leche consumida por camadas y de 11.9, 31.5, 55.3 g de leche consumida por gazapo en los primeros 20 días de edad.

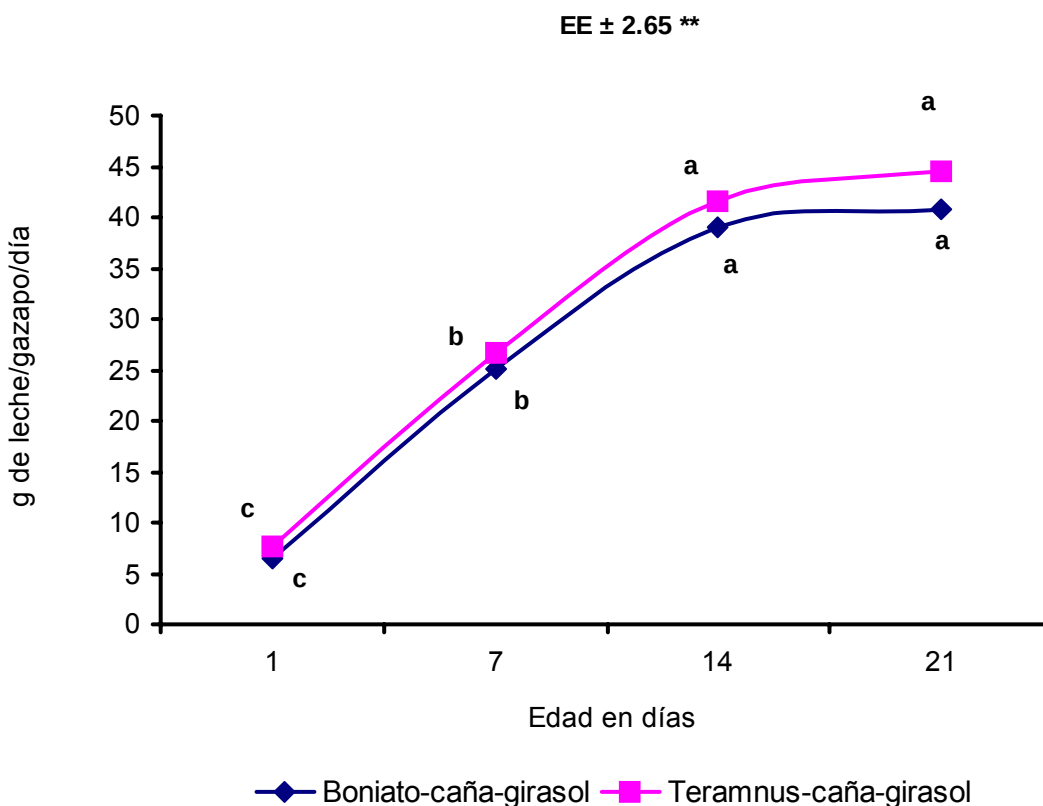


Figura 6. Consumo de leche por la camada hasta los 21 días de edad.

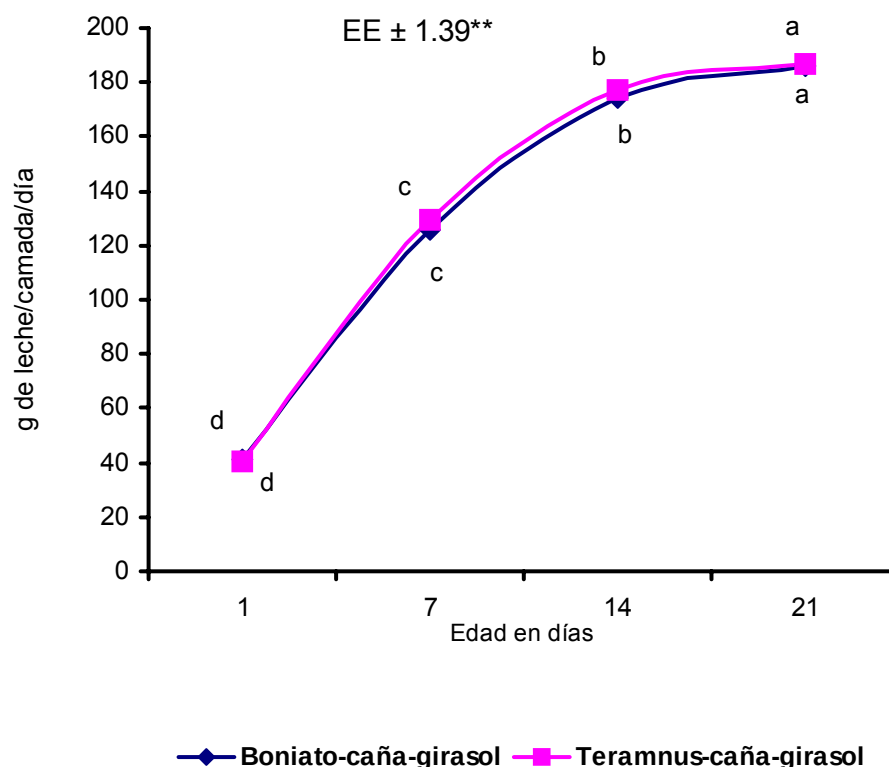


Figura 7. Consumo de leche por gazapo hasta los 21 días de edad.

Las principales partidas para determinar el valor de la producción que se obtuvo en las variantes de alimentación estudiadas se muestran en la Tabla 44. Para ello se tuvieron en cuenta los 17.50 CUP que cuesta el kg de peso vivo pactado con la Empresa de Ganado Menor de la provincia y los 20 CUP para las ventas de pie de cría utilizada por la empresa “Lorenzo Boicet” de la Provincia Guantánamo.

En boniato-caña-girasol se obtuvieron mayores ingresos totales que en teramnus-caña-girasol, influido por los ingresos obtenidos por la cosecha y comercialización del tubérculo o raíz de boniato, que ascendió a 624.00 CUP.

Tabla 44:- Análisis de los ingresos obtenidos (CUP), con las variantes de alimentación estudiadas.

Partidas	Teramnus-caña-girasol	Boniato-caña-girasol
Valor de la producción	7939.1	8276.049
Venta de carne	241.5	236.25
Venta de animales destetados	7697.6	7415.8
Venta de vianda	-	624.00

Los costos totales (Tabla 45) de la variante de alimentación con boniato-caña-girasol fueron superiores a los de teramnus-caña-girasol (4886.01 vs. 4613.50 CUP). En ambos casos los salarios para la atención y protección de los animales fue la principal causa del costo, lo que representó el 69.43 % y el 65.65 % respectivamente; y en segundo orden, los costos incurridos en la producción de alimentos (15.99 CUP para teramnus-caña-girasol y de 20.68 CUP para boniato-caña-girasol) inferiores al costo de alimentación informado para los sistemas de crianza basados en alimentos balanceados (García 2006). Otro gasto importante fue el costo que muestran las instalaciones con 500.75 CUP en ambas variantes.

Tabla 45:- Costo en CUP de las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol, boniato-caña-girasol en la fase de reproducción.

Partidas	Teramnus-caña-girasol	Boniato-caña-girasol
Gastos fijos	500.75	500.75
Depreciación de la instalación	500.75	500.75
Gastos variables	4112.75	4385.26
Alimentación	737.84	1010.35
Salarios	3203.08	3203.08
Veterinaria	9.01	9.01
Materiales y accesorios	160.93	160.93
Otros costos	1.89	1.89
Costo Total	4613.50	4886.01

Las variantes de alimentación teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol, desde el punto de vista económico, pudieran ser una opción importante para el mantenimiento de la cría de conejos en la fase reproductiva, para productores de conejos con posibilidades de establecer estos cultivos.

El grupo que se alimentó con teramnus-caña-girasol, aunque logró ganancias ligeramente inferiores (64.40 CUP) es más atractivo que boniato-caña-girasol, al lograr mejor relación beneficio-costos y ganancia-costos, ya que el teramnus es una planta perenne, y menos exigente que el boniato en las atenciones culturales y gasto en el mantenimiento del cultivo.

Los resultados refieren que un productor de conejo con una masa de 16 reproductoras y empleando estas variantes de alimentación podría obtener una

ganancia anual entre 3325.62 y 3390.06 CUP, a un costo de producción de los gazapos entre 12.69 y 12.73 CUP (Tabla 46).

Tabla 46:- Valoración económica de las variantes de alimentación estudiadas.

Partidas	Teramnus -caña- girasol	Boniato-caña- girasol
Ingresos totales	7939.1	8276.049
Utilidad anual, CUP	3325.62	3390.06
Beneficio/Costo	1.72	1.69
Ganancia/Costo	0.72	0.69
Costo de producción del gazapos, CUP	12.73	12.69

CONCLUSIONES.

1. La variante de alimentación con teramnus-caña-girasol en el ciclo reproductivo de un año, permitió obtener resultados una viabilidad del 93.7 % de las reproductoras en el año, 4.25 partos/reproductoras/año, 6.54 gazapos nacidos vivos por parto, 5.66 gazapos destetados/parto, 604 g de peso vivo de los gazapos al destete, una relación costo-beneficio de 1.72.
2. Es factible el suministro de la variante de alimentación con boniato-caña-girasol a las reproductoras, pues garantiza un comportamiento adecuado de los indicadores reproductivos evaluados con: 93.7 % de viabilidad en reproductoras, 4.26 partos/reproductora/año, 6.26 gazapos nacidos vivos/parto, 5.44 gazapos destetados /parto, 592 g de peso vivo/gazapo al destete, una relación costo beneficio de 1.69.

CONCLUSIONES FINALES

1. A los 60 días de edad los follajes (teramnus, marpacífico, oro azul y boniato) mostraron los mayores aportes de PB y los más bajos de lignina, FDN y FDA, siendo el mejor contenido el del follaje de teramnus, con valores intermedios para los follajes oro azul y boniato, y el de menor cuantía el marpacífico. Este mismo orden de mérito se obtuvo para la aceptabilidad de los follajes caracterizados.
2. El suministro de los follajes teramnus, marpacífico, oro azul y boniato en las pruebas de aceptabilidad y de las dietas de teramnus-caña-girasol, marpacífico-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol en los experimentos de ceba, provocaron altos consumos de fibra y no cubrieron los requerimientos de PB, ED, Ca y P de los conejos, lo cual promovió altos niveles de ingestión de MS, con altos índices de consumo de masa verde (32 a 37 % del peso vivo)
3. El alto contenido de ED de las semillas de girasol y el elevado CDA de su PB la promueven como un excelente recurso alimentario para la suplementación integral de las dietas de conejo en las etapas de ceba y de reproducción, mientras el tallo de caña de azúcar mostró un alto contenido de ED, lo cual permitió emplearlo como fuente básica de energía en las variantes de alimentación evaluados.
4. La dieta de la variante de alimentación con teramnus-caña-girasol fue la de mejor coeficiente de digestibilidad de la proteína y la de boniato-caña-girasol la de mayor coeficiente de digestibilidad de la energía.
5. Los conejos que se alimentaron con los follajes proteicos de teramnus, oro azul o boniato, mas el tallo de caña de azúcar como fuente de energía y la complementación con semillas de girasol alcanzaron ganancias de peso vivo de 19 a 23 g/día, pesos al sacrificio a los 120 días de edad entre 2200 y 2500 g/conejos, con ganancias económicas de 2.82 a 6.08 cup/Kg. de peso vivo.
6. La variante de alimentación con marpacífico-caña-girasol logró ganancia de peso vivo de 15 g/día y peso al sacrificio de 1987 g, con una ganancia económica de 2.73 cup/Kg. de peso vivo, lo cual lo promueve como menos atractivo para los productores de conejos.

7. La variante de alimentación con oro azul-caña provocó una tasa de ganancia muy baja (10.46 g/día) durante la ceba, lo cual lo hace poco eficiente para la ceba de conejos en Cuba, pues requiere de un largo tiempo para alcanzar el peso óptimo de sacrificio.
8. Los conejos Pardo Cubano, en las variantes de alimentación con teramnus-caña-girasol, oro azul-caña-girasol y boniato-caña-girasol, generaron aceptables índices de rendimiento de la canal, con un peso entre 1116 y 1310 g y una producción de carne deshuesada total de 785 a 972 g/conejo, siendo los animales que consumieron marpacífico-caña-girasol los que mostraron los valores más bajos en estos indicadores.
9. La variante de alimentación con teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol resultaron efectivas para la alimentación de las reproductoras cunícolas de capa roja en Cuba, pues alcanzaron una alta viabilidad (93.7%), más de cuatro partos/reproductora/año un adecuado índice productivo en los gazapos y generan una utilidad de 207 a 211 cup/reproductora/año.

RECOMENDACIONES

1. Incorporar a las variantes teramnus-caña-girasol, boniato-caña-girasol y oro azul-caña-girasol un suplemento mineral que complemente los requerimientos en Ca y P de los conejos.
2. Utilizar las variantes de alimentación boniato-caña-girasol y oro azul-caña-girasol, de acuerdo a las condiciones de cada región, durante la ceba de conejos en pequeñas y medianas producciones.
3. Utilizar las variantes de alimentación de teramnus-caña-girasol y boniato-caña-girasol en la alimentación de conejas reproductoras en las condiciones de producción de pequeños y medianos productores de conejos.
4. Realizar nuevas investigaciones relacionados con la suplementación de mayores cantidades de semillas de girasol para la alimentación de conejas reproductoras y conejos de ceba en las variantes de alimentación recomendadas.

- Adams, C. D. 1972. Flowering plants of Jamaica. Mona Jamaica Univ. West Indies, p. 67-128.
- Afifi, E. A & Emara, M. E. 1990. Breed group and environmental factors influencing post weaning daily gain in weight of purebred and crossbred rabbits. *J. App. Rabbit Res.* 13:114.
- Akin, D.E. 1989. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. *Agron. J.* 81. p. 17-25.
- Akin, D.E., Borneman, W.S. & Lyon, C.E. 1990. Degradation of leaf blades and stems by monocentric and polycentric isolates of ruminal fungi. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 31:205-221.
- Alves de Brito, C.J., Rodella, R.A., Deschamps, F. C. & Alquini, Y. 1999. Anatomía cuantitativa y degradación in Vitro de tejidos de cultivares de *Pennisetum purpureum* Schumach. *Rev.Bras. Zootec.* 28:192-202.
- Anón, 2005. <http://www.floridanature.org/>. Revisda en junio de 2007
- Anón, 2006. *Phyla nodiflora*. www.2bnTheWild.com. Revisada en marzo de 2007.
- AOAC 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 5^{ed} (P A Cunnif, ed.). AOAC International Arlington, p. 2000
- Baselga, M. 1978. Análisis genético de diversas características del crecimiento del conejo de producción de carne. Memorias 3^{er} Symposium de Cunicultura, Valencia. p. 111-126.
- Batista, L. S. 2001. Influencia de diferentes niveles de inclusión de leucaena leucocephala en la alimentación del conejo. Tesis en opción al título de Master en Nutrición Animal. Universidad de Granma. p. 35-79.
- Bautista, E. O., Ramos, M. T., Barueta, D. E. 2002. La harina de hojas y semillas de amaranto (*Amaranthus spp*) como ingrediente en dieta para conejos en crecimiento y engorde. El prensado de alimentos para conejos. 2^{do} congreso de cunicultura de Las América. La Habana. Cuba. p. 83

- Benavides J.E. 2000. Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica. FAO, Roma. p. 367-377.
- Benavides, J. E. 1995. Manejo y utilización de la morera (*Morus alba*) como forraje. Agrofor. en las Amér. 5:27-31.
- Benzoni, G. 1987. La historia del nuevo mundo. Biblioteca de la Academia Nacional de historia. 2ª. Edición .Caracas. Venezuela, p 102.
- Bermúdez, L. H., Ceballo, E. & Chaverra. H. 1968. Las leguminosas espontáneas en el Valle del Sinu. Agric. Trop. 24: 589.
- Björnhag, G. 1981. Separation and retrograde transport in the large intestine of herbivores. Livest. Prod. Sci. 8:351.
- Blanco. T. 2003. Alimentos Bromatología, Fundación Ajinomoto, Lima Perú.
- Bo Gohl.1982.Les aliments du bétail sous les tropiques. Dones sommaires et valeurs nutritives. FAO. Roma. 26 p.
- Bonacic, P. 2004. Conejos para carne: Algunas consideraciones. Disponible en www.engormix.com/s-artcles-list.asp. Revisada en junio de 2007
- Botero, R. & R.O. Russo. 1997. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. En III Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. R. Tejos, C. Zambrano, M. Camargo L.E. Mancilla W. García (eds.). UNELLEZ, Barinas, p. 49-63.
- Briceño, M. Gallardo, M. & Cardozo, A. 2005. Sustitucion parcial del alimento balanceado comercial por heno de Pangola Swazi (*Digitaria swazilandensis*) en conejos de engorde. Programa de Producción Animal UNELLEZ, Guanare, Estado Portuguesa. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. Escuela de Zootecnia, ÜDO, Jusepin. Venezuela.
- Butterfield 1988. Developmental growth and body weight loss of cattle. III. Dissected components of the commercially dressed carcass, following anatomical boundaries. Australian Journal of Agricultural Research 19: 4:673 - 688.

- Buxadé C. 1995. "Zootecnia Bases de producción animal Tomo II". Ediciones Mundi-Prensa, Madrid,. Barcelona,. México, p.45-89.
- Camps, J. 1998. Comparación de producciones cunícolas entre regiones de Francia y comunidades españolas. Cunicultura. Barcelona 131: 22:15.
- Cañeque V. & Sañudo C. 2005. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías inia: Serie Ganadera Inia España 3: 259.
- Capote, A. & Reinaldo, L. 2002. Utilización de la lactancia controlada en la especie cunícola. I Estudios de los indicadores reproductivos. 2^{do} congreso de cunicultura de Las América. La Habana. Cuba. p. 263.
- Carabaño T., Fraga M.J. & Sanomá G. 1988. Effect of diet on composition of caecal contents and on excretion and compotition of sof and hard faces or rabbits. J. Anim. Sci; 66:4: 901-910.
- Carabaño, R. & Fraga M. J. 1992. The use of local feeds for rabbits. Options Méditerranéennes. Série séminaries. 17:141.
- Carabaño, R., García, A.I. & De Blas, C. 2000. 7th World Rabbit Congress. Valencia
- Cardozo, A. 1992. Alimentación de conejos con recursos tropicales, Ed. III Sinposyum de especies Animales Subutilizados. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. Memoria, p.78-111.
- Cardozo, A. 1998. Tecnología apropiada para la alimentación cunícola en la región andina de Venezuela CEÑID-UNELLEZ, IV seminario internacional de sistemas sostenibles de Producción Agropecuaria. Guaner, Edo. Portuguesa. Venezuela, p. 78 -111.
- Cardozo, A. 2005. Follaje henificado de qüinchoncho (cajanus cajan) como sustituto parcial del alimento balanceado comercial para conejos de engorde. Programa de Producción Animal, UNELLEZ, Guanare, Edo. Portuguesa. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. Escuela de Zootecnia, ÜDO, Jusepin. Venezuela.
- Cardozo, A., Nieves, D., Márquez, F. Y Díaz, I. 1990. Uso de fruto de cañafístula Cassia moschata en la alimentación de conejos de engorde (Resumen) VII Jornadas

- Técnicas de Investigación. Programa Producción Agrícola. UNELLEZ, Ganare, p. 61.
- Carrizo J. M. 2003. Equilibrio en la flora intestinal del conejo. Revista cunicultura. Madrid. España, p. 323.
- Cartay, R. 1991. Historia de la alimentación del nuevo mundo. Tomo I. Fundación Polar. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela, p. 70-71.
- Castro F. 2007. Condenados a muerte prematura por hambre y sed más de 3 mil millones de personas en el mundo. En periódico Granma. La internacionalización del genocidio. ISBN 978-959-274-040-2. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado. La Habana, Cuba, p.3-7
- Cheeke, P. 1995. Alimentación y nutrición del conejo. 1^{ra} edición. Zaragoza, España, Acriba, p. 427.
- Cheeke, P. R. & Patton, N. M. 1978. Effect of alfalfa and dietary fiber on the growth performance of weaning rabbits. Lab. Anim. Sci. 28:2:167.
- Cheeke, P. R. 1988. Rabbit nutrition: A quiet growth area with great potential. In: Biotechnology in the food industry. Proceeding of Alltechs Fourth Annual Symposium. KY, USA, Alltech Technical Publications, p. 249-256.
- Chongo, B. & Galindo, J. 1995. Bases fisiológicas del uso de las leguminosas en Cuba. Seminario Científico Internacional. XXX Aniversario Instituto de Ciencia Animal. Resúmenes. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba, p.73.
- Corzo, J., García, L., Silva, J., Pérez, E., & Geerken, C. 1999. Zootecnia General con enfoque ecológico. "Editorial Félix Varela", p. 136-180
Cuba: 69.
- De Blas, C. & Mateos, G. G. 1998. The nutrition of the rabbit. Commonwealth. Bureau, Wullingford. Reino Unido. 241-253 p.
- De Blas, C. & Nicodemus, Nuria. 2001. Interacción nutrición-reproducción en conejas reproductoras. Departamento de Producción Animal, Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/2001CAPIII> (Consulta marzo 2004)

- De Blas, C. & Wiseman P. 1998. alimentación del conejo. 2da ed. Madrid, España: Mundi-prensa, p. 5-12
- De Blas, C. 1992. The role of the fiber in rabbit nutrition. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15:1329-1343.
- De Blas, C., Gutiérrez, I. & Carabaño, T. 1999. Destete precoz de gazapos. En "Avances en Nutrición y Alimentación Animal" FEDNA. Madrid, p. 67-81.
- De Blas, C., Tabeada, E. & Méndez J. 1994. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad X Curso de Especializacion FEDNA. St. Paul. Madrid, Minnesota, USA, p. 1-7
- De Blas, C., Tabeada, E., Mateos, G.G., Nicodemus, N. & Méndez, J. 1995. Animales de Pelelerías. *Sci.* 73:1131-1137.
- De Blas, J. C., Fraga, M. & Carabaño, R., 1986. Manejo de la alimentación de conejos. *Boletín de Cunicultura, España, Barcelona*, p. 34.
- Devendra, C. 1995. Composition and nutritive value of browse legumes. In *Tropical animal nutrition* (eds) CAB International, UK, p. 49 - 66.
- Dihigo, L. E., Savón, L., Sierra, F., Orta, M., Oramas, T., Sarduy, L. & Rosabal, Y. 2002 Consideraciones fisiológicas sobre el uso de fuentes fibrosas tropicales para la alimentación de conejos en Cuba. II Congreso de Cunicultura de las América, La Habana, Cuba, Memorias p. 19-22.
- Dihigo, L.E. & Ponce de León Raquel. 2006. The Cuban rabbit production and alternative for the meat production. Nowadays situation. 3er Congreso de Las Americas. Memorias p. 37-40.
- Duncan, D. B. 1955. Múltiple Range Test Bimetrics 1:11. p.41
- Ensminger, M.E., Oldfield J.E., Heinemann, W.W.1990. Feeds & Nutrition. 2^{da} edición. California. U.S.A. 1366 p.
- Estany, J., Baselga, M., Blasco, A. & Camacho, J. 1989. Mixed model methodology for the estimations of genetic response to selection in litter size of rabbits. *Livestock Production Science*, 21: 67-75.

- Fabio, J. 2007. Alimentos para Conejos. Aspectos básicos de alimentación para la producción intensiva. Departamento de Nutrición Animal. Corporación PIPASA disponible en <http://www.engormix.com/>
- FAO. 1992. Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding (D. Machin and S. Nyvold, editors). Animal Production and Health paper Rome, 95:289.
- FAO.1999 FAOSTAT Database results. En: [http:// WWW.FAO.ORG/FAOSTAT.Results.htm](http://WWW.FAO.ORG/FAOSTAT.Results.htm). (Consulta, enero 2000).
- Febles, G. 1995. Consideraciones acerca de la integración de los sistemas silvopastoriles a la ganadería tropical y subtropical. Seminario Científico Internacional. XXX Aniversario Instituto de Ciencia Animal. Resúmenes. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, p.63
- Ferreira, W. M. 1990. Efecto de la sustitución de heno de alfalfa por orujo de uva o pulpa de remolacha sobre la utilización de la dieta y los rendimientos productivos en conejos en crecimiento (Tesis doctoral). Madrid. Universidad politécnica de Madrid, p. 35-67.
- Figueroa, 1990 V & Ly, J. 1990. Alimentación porcina no convencional. GEPLACEA. Serie diversificación. Ciudad México, p. 215.
- Flores, O. I., Ma Bolivar, D., Botero, J.A. & Ibrahim, M.A. 1998. Parámetros nutricionales de algunas arbóreas leguminosas y no leguminosas con potencial forrajero para la suplementación de rumiantes en el trópico. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica., Livestok Research of Rural development 10:2:126
- Fondevila, M. Muñoz, G. Castrillo, C & Mrtn-Orues, 1997 Differences in microbial fermentation of barley straw induced by its treatment with anhydrous ammonia. En: J. Anim. Sci., 84:1350-1354.
- Forbes, J. M 1986. The voluntary food intake of farm animals. Ed. Butterworths, London, Ltd, p.145
- Ford, B.J. 2000. The future of food. Thames. Hudson, Inc, New York, p. 120.

- Forsberg, C.W., Forano, E. & Chesson, A. 2000. Microbial adherence to the plant cell and enzymatic hydrolysis. In: Ruminant Physiology: Digestion, metabolism, growth and reproduction. Cronjé, P.B. (Ed.). CABI Publishing. Wallingford. UK, p.79-97.
- Forte Cándida. 2005. Optimización de una dieta concentrada para la etapa de crecimiento en conejo de experimentación. VIII Encuentro de Nutrición de animales Monogástricos p. 61.
- Forte, Candida & Casillo Rebeca. 2002. Evaluación de una dieta completa y dos sistemas de reproducción en conejas mestizas. 2^{do} congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p. 282.
- Fundora, O. 2006. Uso de la caña de azúcar en la alimentación de los bovinos. En: Estratégica para la alimentación del ganado en el trópico. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, La Habana, p.187.
- García Yoleisi. 2005. Fuentes de variación genética en cruces simples y a cuatro líneas de conejos. Tesis presentada en opción al grado científico de Master para la zona tropical. La Habana. ICA.
- García, A. I., J. C. García, J. Piquer y R. Carabaño. 1997. Efecto de la fuente de fibra sobre la actividad enzimática de la amilasa pancreática y las sacarasas en yeyuno e ileon. ITEA 18: 187.
- García, Ana Margoth. 2006. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde. Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de maestro en ciencias. En industria pecuaria universidad de Puerto Rico recinto universitario de Mayagüez, p. 6-64.
- García, C. 2002. Experiencia del productor. Influencia del estado fisiológico sobre la función reproductiva y efecto racial. En la productividad al destete. 2do Congreso de cunicultura de Las Américas. La Habana, Cuba, p.294.
- García, J., Carabaño, R. & De Blas, C. 1999. Efecto de fuente de fibra sobre la digestibilidad de pared celular y tasa de pasaje en conejos. J. Anim. Sci. 77:898-905.

- Garra, F. Luciano, C. 2003. Perspectivas de la Producción de Carne de Conejo en Argentina. INTA. Paraná. Disponible en www.inta.gov.ar/parana/cu/garra.Francisco.htm
- Gear, J., Fraguío, M., Eyherabide G. & Pigretti E. 2007. El futuro del maíz: Biocombustibles y alimentación. 7^{mo} curso internacional de precisión y máquina precisa. EEA. INTA. MANFREDI, p.15.
- Gidenne, T. & García, J. 2007. Recent avances in rabbit Resarch. Servicios de publicaciones de la UPV. Valencia España. 2-5 p.
- Gidenne, T. 1993. Measure of rate of passage in restricted fed rabbits: Effect of dietary cell wall level on the transit of fiber particles of different sizes. Anim. Feed. Sci. Technol. 42:151.
- Gidenne, T. 1996. Fisiología digestiva cecal y factores que la influncian. Cuniculture, Barcelona, 21:123, p. 256-270.
- Gidenne, T. 1992. Effect of fibre level, particle size and adaptation period on digestibility and rate of passage as measured at the ileum and in the faeces in the adult rabbit. Br J. Nutr. 67, p.133-146.
- Gidenne, T. 1997. Ceco-colic digestion in the growing rabbit: impact of nutritional factors and related disturbances. Liv Prod. Sci; 51. p. 1-3.
- Gidenne, T. 2000. Recent advance in rabbit nutrition: emphasis on fiber requirements. World Rabbit Sci. 8:23.
- Gillett, J. B., Polhill, R. M. & Verd, B. 1971. Leguminosae (Part 4) Sub family Papilionideae (2). En Milne-Red head, E. Y., Polhill, R. M, eds, Flora tropical East Africa. Londres. Crown Agents for overseas Governments Administrations, p. 183-200.
- Gómez, M., Molina, C. H. Molina, E. & Murgueitio, E. 1990. Producción de biomasa de seis ecotipos de matarratón (*Gliricidia sepium*). Livest. Res. Rural Development. 2:2

- Gonzalez, C., Díaz L. & Vecchionacce, H. 2000. Cambios de paradigma en la investigación con cerdos para enfrentar los nuevos retos de la producción. X Congreso Venezolano de Zootecnia, Guanare, Versión electrónica, p. 13.
- González, G. 1996. Diseño de Programas Alimenticios para Conejos: Aspectos Teóricos y Formulación Práctica. Rev. Cunicultura. 4:1:15.
- González, R. 1995. Contribución al estudio de los factores que limitan el consumo de forraje de caña por los bovinos. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana, Cuba, p. 62.
- González, R. 2004. Reproducción y genética. Disponible en: <http://maestros.uabcs.mx/mto05/reproduccion.htm>. (Revisado en Marzo 2006).
- Gonzalvo, S., Nieves, D., Ly J., Macías, M., Martha, Carón & Martínez, Vivian. 2001. Algunos aspectos del valor nutritivo de alimentos venezolanos destinados a animales monogástricos. Livestock Research for Rural Development 13:2.
- Gooding, E.G., Loveless, A. R. & Proctor, G. R. 1965. Flora of Barbados Londres H. M. S. O.
- Greene, A. 2007. *Phyla nodiflora* [http://www. Mediterranean garden society.org/index.html](http://www.MediterraneanGardenSociety.org/index.html) (Consultado 2007)
- Harris, D., Cheeke, P. & Telek, L. Patton, N. 1981. Utilization of alfalfa meal and tropical forages by weanling rabbits. J. Appl. Rabbit Res. 4: 4-9.
- Hernández, M. Cobo, A., Gonzalez, S.S & Bariena, R. 2002. Respuesta productiva y fermentación cecal en conejos en crecimiento alimentados con inóculos bacterias cecales. II Congreso de cunicultura de las Américas p. 100.
- Hernández, Y., Dihigo, L. E., Domínguez, M. & Sarduy, L. 2005. Comparación de tres métodos de incubación/filtración "in vitro" para determinar el efecto en la digestibilidad de la MS y PB en la morera (*Morus alba*) con el uso del contenido cecal del conejo. XVI FORUM de Ciencia y Técnica. ICA. La Habana, Cuba, p. 41.

- Herrera, A. P. 2003. Eficiência produtiva e avaliação nutricional de dietas simplificadas base de forragens para coelhos em crescimento. Tese (Doutorado) Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, p.104.
- Herrera, P., Barazarte, R. Birbe, B., Colmenares, O., Hernández, M. & Martínez, N. 2001. Bloques multinutricionales con urea fosfato 3 pruebas de aceptabilidad en becerros. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. (edición especial) p.19.
- Herrera, R. S. 1980. Análisis químico del pasto. Metodología para las tablas de su composición. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana, Cuba, p.25-37.
- Herrera, R. S. 1983. La calidad de los pastos. Los Pastos en Cuba. Tomo 2. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana, Cuba p. 59.
- Hörncke, H. 1981. Utilization of caecal digesta by caecotrophy (soft faeces ingestion) in the rabbit. Livest. Prod. Sci. 8:361.
- Horton, D. 1988. Underground Crops. Long-term Trends in Production of Roots and Tubers. Wisrock International. Morrilton, ARK, EE.UU, p. 546.
- Hurtado, C., & Romero, J. 1999. Influencia de la dieta usada antes y después de la primera cubrición sobre el resultado reproductivo de las conejas. World rabbit Science, 5:3:107-110.
- Jarret, R. 1991. Cultivo de Tejidos de Camote. Publicaciones CIAT. Colombia. p. 20.
- Jehl, N. y T. Gidenne. 1996. Replacement of starch by digestible fibre in the feed for the growing rabbit. 2. Consequences for microbial activity in the caecum and on incidence of digestive disorder. Anim. Feed. Sci. Tech. 61:193.
- La O, A. L. 2002. La Cunicultura Familiar en el territorio Guantanamero: una propuesta para la acción. Tesis en opción al Título de Master en Producción Animal Sostenible. Universidad de Granma, Cuba, p. 35-66.
- La O, O. 2005. Valor nutritivo de los alimentos métodos para su estimación. En fisiología digestiva y Bioquímica Nutricional. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana, Cuba, p. 19-25.

- Lakefohr, S. D. & Cheeke, P. R. 1991. Rabbit project development strategies in subsistence farming systems. World Anim. Rev. <http://www.fao.org/docrep/U5700T/u5700T0d.htm> (Disponible el 30 de octubre de 2006)
- Launchbaugh, L. & Provenza, F. 1991. Learning and memory grazing livestock application to diet selection. Rangelands, 13:5:242-244.
- Lebas, F. & Colin, M. 1992. World rabbit production and research situation in 1992. En Fifth World Rabbit Congress, Vol. A, p. 29-54.
- Lebas, F. 2004. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. 8th World Rabbit Congress. México, p. 580
- Lebas, F., Coudert, P., Rouvier, R. & Rochambeau, H. 1986. El conejo cría y patología. FAO, Roma, p. 1-255.
- Lombardi, J., Romandi, J., Cardozo, A. & Nieves D. 2005. uso de añil dulce, (indigofera hirsuta) en la alimentación de conejos de engorde. Programa de Producción Animal, UNELLEZ, Guanare, Edo. Portuguesa. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. Escuela de Zootecnia, ÜDO, Jusepin. Venezuela.
- López, O. & Montejo, I. L. 2005. Evolución de indicadores productivos en conejos alimentados con morera y otros forrajes. Pasto y Forrajes. 28:2:45-68.
- Ly, J. 2004. Árboles Tropicales Para Alimentar Cerdos. Ventajas y desventajas. Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, La Habana, Cuba. Revista Computadorizada de Producción Porcina 11:2:5.
- Maertens, L. & DE Groote, G. 1984. 3rd World Rabbit Congress 2:244-251.
- Maertens, L. & Lebas, F. 1989. Energy evaluation of rabbit feed and feedstuffs a critical approach. Cuni-Science. 5:2:35-46.
- Maertens, L., Moermans, R. & De Groote, G. 1988. Rabbit. Res. 11:60-67 p.
- Maggi, Erica. 2007. Carne de conejos: Análisis de Cadena Alimentaria. <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0>.

- Maldonado, G. N. 2001. Evaluación de leñosas tropicales para la alimentación de rumiantes en el Estado de Tabasco. Tesis de Maestría. UNAM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. FES-Cuautitlán, México, 63 p.
- Marco, M. 2004. Seguridad digestiva en el gazapo de engorde: fisiología y requerimientos nutricionales cunicultura. Cargill Animal Nutrition, Product manager Rabbits p. 241.
- Mari, L.J., Nussio L.G. & Schmidt P. 2004. Magnitud de las alteraciones en la composición morfológica y el valor nutritivo de hierba Mandu mantenida a intervalos fijos entre cortes. Reunión de la Sociedad Brasileira de Zootecnia. 41. SBZ. Campo Grande. Brasil, p. 72.
- Márquez, F., Díaz, I., Nieves, D. & Cardozo, A. 2005. Uso de Leucaena (*Leucaena Leucocephala*) en la alimentación de conejos de engorde. Programa de Producción Animal, UNELLEZ, Guanare, Edo. Portuguesa. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. Escuela de Zootecnia, ÜDO, Jusepin. Venezuela.
- Martí H. R. 2002. "Desarrollo de Productos de Camote en América Latina". Informe Final Técnico de las actividades en Argentina. (EEA INTA San Pedro); Irland Gnoatto (EEA INTA El Colorado) p. 11-13.
- Mata Espinosa, M. A., Hernández, S., Cobos, M. Ortega, M. Cerrilla, G., Mendoza, D. & Arcos, J. L. 2006. Comportamiento productivo y fermentación ruminal de corderos suplementados con harina de Cocoíte (*Gliricidia sepium*), Morera (*Morus alba*) y Tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*). Revista Científica Maracaibo 16:3:23-34.
- Mateos, G. G & Piquer, J. 1994. Boletín de Cunicultura 76:16-31.
- Mazorra C., G. Borgues, A. de la Rosa, L. Tapia, R. Pérez y A. Borroto. 2001. Evaluación de métodos disuasivos empleados para disminuir el ramoneo de ovinos pastoreando en plantaciones de cítrico. Zootecnia Trop. 19:259-277
- Mazorra, C., Borgues, G. Blanco, M. Marrero, P. & Martínez, G. 2002. Aceptabilidad relativa de las principales especies de plantas que componen las coberturas citrícolas de la CPA "José Martí" Zootecnia Tropical, 20:3:341-355.

- Meléndez, N. F. 2001. Potencial forrajero de algunos arbustos tropicales en Tabasco. Memorias de la II Reunión Nacional sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles. Tabasco, 20 al 22 de junio. México, p 50.
- Méndez, J., De Blas, J. C. & Fraga, M. J. 1986. The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial rabbit. Journal of Animal Science, Savoy, 62:6:1624.
- Menéndez, J. 1982. Teramnus Swartz. Pastos y Forrajes 5: 251-263.
- Mitjaxila, S. 1977. Tannic acid and oxidiced tannic acid on the functional state or rat intestinal epithelium. Journal of Nutrition 107:2113-21210.
- Monteiro, Nilda, Furlan, A.C., Capinello, C., Maracamia, Luciana & Ptutimi, K. 2002. Desmpenho de Coelhos em crescimento alimentados com racoes contendo diferntes niveis de miho extrusado. II Congreso de Las Américas, La Habana, Cuba, p.100.
- Monzote, M. 1984. Comparación de sistemas basados en gramíneas puras o asociadas con leguminosas para la producción de carne. I. Comportamiento del pastizal. Rev. cubana Cienc. agríc. 18:233.
- Morffi, O.L 1995. Cultivo del girasol. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Quivican, La Habana, Cuba.
- Murgueítio, E. 1994. Los árboles forrajeros como fuente de proteína (2da ed) CIPAV. Cali, Colombia, p. 7.
- Naranjo, A. P. 2000. Avaliação nutricional de dietas com polpa cítrica seca para coelhos em crescimento. 36 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, p. 52-64.
- Naranjo, Alexandra, Motta, W. & Aragón, E. 2002. Contribución nutricional de la coprofagia para conejos en crecimiento recibiendo dietas con diferentes niveles de pulpa cítrica seca. 2^{do} Congreso de cunicultura de Las Américas. La Habana, Cuba, p.116

- Navarro, V. & Rico, R. 2002. Comportamiento de algunos indicadores productivos y reproductivos de tres razas cunícolas. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos22/conejo/conejo.shtml> (Revisado en Mayo 2006).
- Néstor, (1997): Mejora genética de producción de carne, Ediciones Mundi-prensa 234 p.
- Nieves, D., Silva, B., Terán, O. & González, C. 2002. Aceptabilidad de dietas con inclusión de *Leucaena leucocephala* y *arachis pintoi* en conejos de engorde. 2do Congreso de cunicultura de las América. La Habana, Cuba. p.120.
- Nieves, D. 2005. Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos.
- Nieves, D., Araque, H., Terán, O. Silva, L., González, C. & Uzcátegui, W. 2006. Digestibilidad de nutrientes del follaje de Morera (*Morus Alba*) en conejos de engorde. Revista Científica, FCV-LUZ. 26:4:364-370.
- Nieves, D., Márquez, F., Cardozo, A. & Días, I. 1990. Uso de *Leucaena leucocephala* en la alimentación de conejos de engorde. Resumen VII Jornada Técnica de Investigación. Unellez, Guanare, p. 60.
- Nieves, D., Maurera, R. Terán O & Alvarado, M. 2002. Uso de *Trichanthera gigantea* y mezclas dietéticas en forma de harina en conejos de engorde. Revista de Ciencia y Tecnología, 40:4:221-226.
- Nieves, D., Maurera, R. Terán, O. & González C. 2002. Inclusión de matarratón (*Gliricidia sepium*) en dietas para conejos. V Congreso de Ciencia y Tecnología. Guanare, Venezuela, p. 61-72.
- Nieves, D., Santana, L. & J. Benaventa. 1997. Niveles crecientes de *Arachis pintoi* en dietas en forma de harina para conejos de engorde. Arch. Latinoam. Prod. Animal. 5:321.
- Olivares, C., González, M., Rodríguez T. & Rodolfo J. 2002. Sustitución parcial del alimento concentrado comercial por harina de follaje de *Gliricidia sepium* en conejos de cebsa 2^{do} Congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p 126.

- Oriol, R., Piles, M. & Joseph, R. 2000. Gestión técnica económica. Cunicultura. 16:5:293.297.
- Padilla, C. 2006. Evaluación de híbridos y una variedad naturalizada de girasol para la producción de granos. Revista cubana de ciencias agrícola, Tomo 40, 1:105.
- Padilla, C., Ruíz, T. E. & Cino Delia M. 1985. El girasol (*Helianthus agnus, L.*) como planta forrajera. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana, Cuba, p. 49.
- Paneque, G., Figueroa, M. & Marrero, L. 1986. Estudio comparativo de cuatro clones de boniato (*Ipomoea batata*) en época de seca, con vistas a la alimentación del cerdo. Ciencia y Técnica en la agricultura, Viandas Tropicales 9:17-26.
- Parra, I., Borges, G.N., Sánchez, R & Díaz, M.E. 2005. Evaluación de distintas proporciones de melaza de caña y pulidura de arroz sobre la producción de carne y costo de alimentación en conejos. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de animales monogástrico.
- Pérez, B., Sumosa. P., & Hermán, T. 2005. La batata (*Ipomoea batata*) basamento agroenergético para los sistemas de alimentación animal. Disponible en: <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/viicongreso/pone ncia6.pdf>. (Revisado en Abril 2006).
- Pérez, M. 2007. El huevo mucho más que un alimento. En memorias del Seminario Internacional de nutrición del huevo. La Habana, Cuba, p. 35.
- Pérez, Rena. 2002. La alimentación del conejo con caña de azúcar. 2^{do} Congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p. 61.
- Pinto, R. R. & kú V. J. 2001. Degradación ruminal de especies arbóreas nativas con potencial forrajero en el valle central de Chiapas, México. II Reunión Nacional sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles. Tabasco, México, p. 50.
- Ponce de León Raquel, Guzmán, G. & Días J.A. 1994. Utilización de bloques nutricionales para conejos. Ponencia de nuevo aporte. IX FORUM de Ciencia y Técnica. La Habana, p. 35.

- Ponce de León, Raquel, Pérez J., Reynaldo, L, Riverón, S & Elías, J. 1998. Manual del cunicultor. Ciudad de la Habana. Cuba, p. 22-58.
- Ponce de León, Raquel. 1993. efectos ambientales en pruebas de comportamiento de cuatro razas puras de conejos. Rev. Lat. De Invest. en pequeño herbívoros. 1:1:22:35.
- Ponce de León, Raquel., Elías, A. & Guzmán, Gladis. 2002. Evaluación de tipos de harinas de caña enriquecidas en dieta no convencionales de conejos. 2^{do} congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p.137.
- Raharjo, C., Cheeke, P. R., Patton, N,M & Supriyati, K. 1986. Evaluation of tropical forages and by-product feeds for rabbit production. 1. Nutrient digestibility and effect of heat treatment. Journal of Applied Rabbit Research, 9:56-66
- Ramchurn, R., Z. B. Dullull, A. Ruggoo y J. Raggoo. 2000. Effects of feeding stargrass (*Cynodon plectostachyus*) on growth and digestibility of nutrients in the domestic rabbit. Livest. Res. Rural Development. 12:1.
- Rangel, G., González, C., Novoa, L. Hurtado, E. & Vecchionacce H. 2001. Comparación de dos metodologías experimentales para medir aceptabilidad de recursos alternativos en cerdos. Revista computarizada. de producción Porcina (Sup. 1) 8:3:14.
- Reynaldo, L., Capote, A. & Soca Maylín. 2002. Utilización de la lactancia controlada en la especie cunícola. II estudio de los indicadores reproductivos. 2^{do} congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p. 268.
- Reynoso, A., Mera, F., Sosa, Esther & Sosa, E. 2002. Comportamiento productivo de conejo de engorda alimentados con verza común (*vicia sativa L.*) 2^{do} Congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p.142-144.
- Rico, R. 2002. Comportamiento de algunos indicadores productivos y reproductivos de tres razas cunícolas. Tesis en opción al título de Master en Producción Animal Sostenible. Universidad de Granma, Cuba, p. 36-65.
- Riquelme, E. 2004. Apuntes de Cunicultura. Departamento de Industria Pecuaria, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico, p.18.

- Rivas, C. & Roa, M. 1992. Evaluación agronómica y uso del *Archis pinto* y *Centroema pubescens* en la alimentación de conejos mestizos post-destete, Tesis Maestría en Producción Animal. UNELLEZ, Guanare. p. 43.
- Riverón, S. 2000. Present situation of rabbit production in Cuba. 7th World Rabbit Congress, p.131-139.
- Rojas, H., Vallejo, M. & Benavides, J. 1994. Observaciones sobre la producción de biomasa de jocote (*Spondias purpurea*) y clavelón (*Hibiscus rosa-sinensis*) en la época de seca según diferentes intervalos de poda en Arboles y arbustos forrajeros de América Central. Ed Jorge Benavides. Costa Rica, CATIE. 1:545-558.
- Rosell, C. 1984. Gestión técnica económica. Rev. Cunicultura 2:1: 237:240
- Rudolpn, W; Sotto, V. & Bunker, M.1986. Wachstum und schlachtkor pergualitat bei Weiben Neusee landerkaninchen. Arch, Tierz.29:1-11.
- Ruiz, M., Pezo D. & Martinez, L. 1980. El uso del camote (*Ipomoea batatas L*) en la alimentación animal. Aspectos Agronómicos. Producción Animal Tropical 5:157-165.
- Ruiz, P. E., Lara, Á. C., Sierra, E. Aguilar, M. A., & Sanginés, J. R. 2006. Evaluación nutritiva y productiva de ovinos alimentados con heno de *Hibiscus rosa-sinensis* Zootecnia Tropical, 24:4:467-482.
- Santana, A. 1999. Valoración nutritiva de los alimentos II. Maestría de Producción Animal. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba. Ecuador, p. 2-14.
- Savón, I. 2002. Fuentes fibrosas tropicales para la alimentación del conejo. II Congreso de Cunicultura de las Américas. 19-22 de Junio. La Habana.
- Savón, Lourdes, Gutierrez, Odilia, Ojeda, F. & Scull Idania. 2005. Harina de follajes tropicales: Una alternativa potencial para la alimentación de especie monogástrica. Rev. Pastos y Forrajes 28:2:25-36.
- Savón, Lourdes; Scull, I; Orta, M & Torres, V. 2004. Caracterización físico-química de la fracción fibrosa de cinco harinas de follajes tropicales para especies monogástricas. Rev. Cubana de Cienc. Agríc. 38:3. 291-299.

- Schilken, E. (1993); Untersuchungen über die Fett- und Säurezusammensetzung und den Cholesterin- und die Beeinflussung durch Alter, Rasse, Geschlecht und Fütterung. Diss. Gie. Ben. 41:5-11.
- Sebastia, P. 1998. VIII Jornada de Cunicultura. Revista cunicultura: 305-311 p.
- Silva, A. 2006. Efecto de la Suplementación Predestete a los Gazapos sobre el Desempeño Productivo y Reproductivo de Conejas (*Oryctolagus cuniculus*). Tesis de Maestría. Departamento de Industria Pecuaria. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez.
- Silva, V. 1994. Utilización de la cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*) germinados en la alimentación de cuyes machos en crecimiento y engorde. UNA. La Molina, Lima, Perú, p. 73.
- Simón, L. 1998. Del monocultivo de pastos al silvopastoreo. La experiencia de la EEPF IH. Los Árboles en la Ganadería. Tomo I. Silvopastoreo. EEPF "Indio Hatuey" Matanzas, Cuba p. 9-14
- Skerman, P., Cameron, D. & Riveros F. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. Edit. FAO. Roma, p.707.
- Sosa, R.E., Pérez, R.D. Ortega, R.L. & Zapata, B.G. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. Téc. Pec. Méx., 42:2:129-144.
- Tabuada, E., Méndez, J. & De Blas J.C. 1996. The response of highly productive rabbits to dietary sulphur amino acid content for reproduction and growth. Reproduction Nutrition Development, 36:191-203.
- Tabuada, E., Méndez, J., Mateos, G.G. & De Blas J.C. 1994. The response of highly productive rabbits to dietary lysine content. Livestock Production Science, 40:329-337.
- Thi, H.N. 1998. Effect of *Sesbania grandiflora*, *Leucaena leucocephala*, *Hibiscus rosa-sinensis* and *Ceiba pentandra* on intake, digestion and rumen environment of growing goats. Livestock Research for Rural Development. Centro para la

Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). Cali, Colombia, 10:3:12-24. Disponible en <http://www.cipav.org.co/lrrd>.

Toledo, M. 1995. Estudio epizootológico y control de la enfermedad hemorrágica viral del conejo en la república de Cuba. *Revista Cubana de Ciencias veterinarias*. 24:1:5-9.

Topps, J.H. 1992. Potential, composition and use of legume shrub and trees as fodders for livestock in the tropics. *J. Agric. Sci.*, 118: 1-8.

Toral, O., Simón, L, & Matías, Y. 1996. Aceptabilidad relativa de 27 especies arbóreas forrajeras en condiciones de pastoreo. Resúmenes. Taller Internacional "Los Árboles en los Sistemas de Producción Ganadera". EEPF. Indio Hatuey, Matanzas, Cuba, p. 99.

Torrealba Miriam, Marquez Nancy & González, J. 2005. Crecimiento post-destete de conejos mestizos Nueva Zelanda x California, hasta las 27 semanas de edad. VI Congreso Venezolano de Zootecnia. Escuela de Zootecnia, ÜDO, Jusepin. Venezuela.

Tsuno, Y. 1984. Sweet Potato: Nutrient Physiology and cultivation. Faculty of Agriculture Ehime University. Japan. Ed. International Potash Institute. Berne. Switzerland, p.73

Van Soest, P. J., Robertson, J. B. & Lewis, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597.

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the ruminant. *Comstock* Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca and London Ithaca, p. 476.

Vargas, S., Reyes, J., Franco, R. & Suárez, D., 2002. Experiencia del productor. Desempeño productivo de conejos en crecimiento, alimentados con Morera (*Morus alba*) y follaje de Boniato (*Ipomoea batata*). Memorias 2^{do} Congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p. 173.

Vázquez, A. 2002. El prensado de alimentos para conejos. 2do Congreso de cunicultura de Las América. La Habana, Cuba, p.156

- Vera, Marisol. 2005. Caracterización de 17 forrajes en Topes de Collantes. Tesis en opción al Título de Master en Producción Animal para zona tropical. Mención animales monogástricos. Instituto de Ciencia Animal, San José, La Habana, Cuba, p. 25-56.
- Viera, D. & De Obschatko, E.S. 2003. Componente a: Fortalezas y debilidades del sector agroalimentario: carne de conejo. IICA.
- Vila, M. 1981. Plantas de cultivo y de recolección de la Geohistoria venezolana. Facultades de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela Caracas. p. 337
- Villamide, M. J. 1996. Methods of energy evaluation of feed ingredients for rabbits and their accuracy. Animal feed science and technology. 57:211-223.
- Wagner, E. 1992. Más de quinientos años legado americano al mundo. Cuadernos Lagoven. Ed. Lagoven. Venezuela, p. 25.
- Wilson, J. & Mertens, D. 1995. Cell wall accesibility and cell estructura limitations to microbial digestión of forage. Crop. Sci. 35:215.
- Xiccato, G. 1996. Predition of the digestible crude protein and protein digestibility of feed ingredients for rabbits from chemical analysis. Animal feed Science and Technology 70:211:224.
- Zambrana, T. 2006. Seguridad Alimentaria y Desarrollo Rural Asociación Cubana de Producción Animal. La Habana. Cuba. 27-28 p.

ANEXO I

CARTA TECNOLÓGICA: Especie *Helianthus annuus*

Actividades	Período (d)	Equipo	Implemento	Norma (m ²)	Volumen (ha)	Jornadas (días)	Salario (CUP)	Gastos de salarios (CUP)
Rotura de tierras	-	Bueyes	Multiarado	160	1.00	30.18	11.33	34.20
Pase de rastrillo	7	Bueyes	Grada de pincho	1200	1.00	0.42	11.33	4.56
Cruce	1	Bueyes	Multiarado	160	1.00	30.18	11.33	34.20
Recruce	7	Bueyes	Multiarado	160	1.00	30.18	11.33	34.20
Surcar	1	Bueyes	Arado de bueyes	320	1.00	15.09	11.33	17.10
Aplicación de abono orgánico*	1	Bueyes	Carretón	6.00	20.00	33.33	11.33	37.77
Siembra	-	Manual	-	140.00	1.00	34.49	11.33	39.09
I limpia	15	Manual	Azadón	4.00	1.00	60.36	11.33	68.40
I Cultivo con buey	1	Bueyes	Arado de bueyes	80.00	1.00	20.12	11.33	22.80
II limpia	20	Manual	Azadón	240.00	1.00	30.12	11.33	34.20
II Cultivo con buey	1	Bueyes	Arado de bueyes	160.00	1.00	2.12	11.33	22.80
Aplicación de medios biológicos*	1	Manual	Mochila y matas	240.00	1.00	13.41	11.33	15.20
III Limpia manual	20	Manual	Azadón	200.00	1.00	24.14	11.33	27.36
Cosecha	32	Manual	Machete	0.25	1.20	48.00	11.33	54.40
Secado**	1	Manual	Rastrillo	5.00	1.20	0.24	11.33	2.72
Desgrane y envase**	9	Manual	Pala	0.20	0.40	20.00	11.33	22.65
Carga y tiro**	1	Bueyes	Carretón	3.00	0.40	0.133	11.33	1.51

* Norma y Volumen expresados en litros

** Norma y Volumen expresados en toneladas

ANEXO II

CARTA TECNOLÓGICA: Especie *Ipomoea batata*.

Actividades	Período (d)	Equipo	Implemento	Norma (m ²)	Volumen (ha)	Jornadas (días)	Salario (CUP)	Gastos de salarios (CUP)
Rotura de tierras	-	Bueyes	Mutiarado	160.00	1.00	3.0179	11.33	34.200
Base de rastrillo	7	"	Grada de pinchos	1200.00	1.00	0.40	11.33	4.56
Cruce	1	"	Multiarado	60.00	1.00	3.01	11.33	34.20
Recruce	7	"	Multiarado	60.00	1.00	3.01	11.33	34.20
Surcar	1	"	Arado	324.00	1.00	1.49	11.33	16.89
Aplicación de Materia orgánica *	1	"	Carretón	6.00	40.00	6.67	11.33	75.55
Desinfección de semilla*	8	"	Tanque 200 l	50.00	48.400	0.97	11.33	10.97
Siembra	1	Manual	-	40.00	1.00	12.07	11.33	136.80
I Limpia manual	15	Manual	Azadón	60.00	1.00	3.02	11.33	34.20
I Cultivo	1	Bueyes	Arado doble	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
II Cultivo	3	Bueyes	Arado doble	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
II Limpia manual	1	Manual	Azadón	200.00	1.00	2.41	11.33	27.36
Aplicación de medios biológicos	1	"	Mochila	18.000	1.00	1.34	11.33	15.20
III Limpia manual	20	Manual	Azadón	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
1er Corte de forraje**	60	"	Machete	1.000	24.00	24.00	11.33	271.98
Carga de forraje**	-	"	-	1.500	24.00	16.00	11.33	181.32
Tiro de forraje**	-	Bueyes	Carretón	3.000	24.00	8.00	11.33	90.66

* Norma y Volumen expresados en litros

** Norma y Volumen expresados en toneladas

ANEXO III

CARTA TECNOLÓGICA: Especie *Phyla nodiflora*.

Actividades	Período (d)	Equipo	Implemento	Norma (m ²)	Volumen (ha)	Jornadas (días)	Salario CUP)	Gastos de salarios (CUP)
Rotura de tierras	-	Bueyes	Mutiarado	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
Base de rastrillo	7	"	Grada de pinchos	1200.00	1.00	0.40	11.33	4.56
Cruce	1	"	Multi/Arado	160.000	1.00	3.02	11.33	34.20
Surcar	1día	"	Arado de buey	324.00	1.00	1.49	11.33	16.89
Aplicación de materia orgánica***	1	"	Carretón	6.000	40.000	6.67	11.33	75.55
Corte de semillas	-	Manual	Cuchillo afilado	15.00	60.00	4.00	11.33	45.33
Siembra o plantación	1	Manual	-	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
I Limpia manual	15	Manual	Azadón	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
I Cultivo	1	Bueyes	Arado doble	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
II Cultivo	3	Bueyes	Arado doble	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
II Limpia manual	1	Manual	Azadón	200.00	1.00	2.41	11.33	27.36
III Limpia manual	20	Manual	Azadón	240.000	1.00	2.01	11.33	22.80
Corte de forraje	60	"	Machete	4.000	28.00	7.00	11.33	79.33
Carga de forraje	-	"	-	8.000	24.00	3.00	11.33	33.99
Tiro de forraje	-	Bueyes	Carretón	4.000	24.00	6.00	11.336	67.99

* Norma y Volumen expresados en litros

** Norma y Volumen expresados en toneladas

*** Norma y Volumen expresados en miles de unidades

ANEXO IV

CARTA TECNOLÓGICA: Especie *Hibiscus rosa-sinensis*.

Actividades	Período (d)	Equipo	Implemento	Norma (m ²)	Volumen (ha)	Jornadas (días)	Salario (CUP)	Gastos de salarios (CUP)
Rotura de tierra	-	Buey	Multiarado	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
Etaquillado**	-	Manual	Machete	-	1.00	2.00	11.33	22.67
Hollado***	1	"	-	500.0	10.00	20.00	11.33	226.66
Aplicación Materia orgánica	1	Bueyes	Carretón	200.0	1.00	0.12	11.33	1.37
Plantación	1	"	Machete	900.0	10.00	11.11	11.33	125.92
I Limpia manual	15	Manual	Azadón	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
II Limpia manual	25	Manual	Azadón	200.00	1.00	2.41	11.33	27.36
III Limpia manuales	20	Manual	Azadón	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
Cosecha*	-	Manual	Machete	4.1	32.00	7.73	11.33	87.60
Tiro de forraje*	-	Bueyes	Carretón	4.1	32.00	7.73	11.33	87.60

* Norma y Volumen en toneladas

** Norma y Volumen en Hora

*** Norma y Volumen en miles de unidades

ANEXO V

CARTA TECNOLÓGICA: Especie *Teramnus labialis*.

Actividades	Período (d)	Equipo	Implemento	Norma (m ²)	Volumen (ha)	Jornadas (días)	Salario	Gastos de salarios
Rotura de tierra	-	Bueyes	Multiarado	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
Pase de rastrillo	7	"	Grada de pincho	1200.00	1.00	0.40	11.33	4.56
Cruce	7	"	Multiarado	60	1.00	3.02	11.33	34.20
Surcar	7	Bueyes	Arado de bueyes	640	1.00	0.75	11.33	8.45
Siembra	22	Manual	Sacos	2898.55	1.00	3.45	11.33	39.10
I limpia	15	Manual	Azadón	80.00	1.00	60.35	11.33	68.40
I Cultivo con buey	1	Bueyes	Arado de bueyes	240.00	1.00	20.12	11.33	22.80
II limpia	20	Manual	Azadón	160.00	1.00	30.18	11.33	34.20
II Cultivo con buey	1	Bueyes	Arado de bueyes1	240.00	1.00	2.12	11.33	22.80
III Limpia manual	30	Manual	Azadón	200.00	1.00	24.14	11.33	27.36
Corte de forraje*	60	"	Machete	1.000	26.00	26.00	11.33	294.65
Carga de forraje*	-	"	-	1.500	26.00	17.33	11.33	196.43
Tiro de forraje*	-	Bueyes	Carretón	3.000	26.00	8.67	11.33	98.22

* Norma y Volumen en tonelada.

ANEXO VI

CARTA TECNOLÓGICA: Especie *Saccharum officinarum*

Actividades	Período (días)	Equipo	Implemento	Norma (días)	Volumen (ha)	Jornadas (días)	Salario (CUP)	Gastos de salarios (CUP)
Rotura de tierra	-	Bueyes	Multiarado	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
Pase de rastrillo	7	"	Grada de pincho	1200.00	1.00	0.40	11.33	4.56
Cruce	1	"	Multiarado	60.00	1.00	3.02	11.33	34.20
Marcar	1	-	Balizas	644.80	1.00	0.76	11.33	8.45
Surcar	1	Bueyes	Arado de buey	644.80	1.00	0.76	11.33	8.45
Aplicación de abono orgánico*	1	"	Carretón	6.00	40.00	6.67	11.33	75.55
Corte de semilla	-	Manual	Machete	2.60	8.00	3.03	11.33	34.34
Despaje de semillas	1	"	-	4.00	8.00	2.00	11.33	22.67
Repique de semillas	1	"	Machete	4.00	8.00	2.00	11.33	22.67
Riegue de semillas	1	Bueyes	Carretón	48.00	1.00	10.02	11.33	113.53
Tape semillas	-	"	Arado de buey	644.80	1.00	0.75	11.33	8.45
I Limpia manual	15	Manual	Azadón	160.00	1.00	3.02	11.33	34.20
I Cultivo desyerbe	-	Bueyes	Cultivador 3 patas	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
II Limpia manual	25	Manual	Azadón	200.00	1.00	2.41	11.33	27.36
II Cultivo desyerbe	-	Bueyes	Cultivador 3 patas	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
III Limpia manuales	20	Manual	Azadón	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
Aporque	20	Bueyes	Arado de buey	120.00	1.00	3.02	11.33	34.20
IV Limpia manuales	-	Manual	Azadón	240.00	1.00	2.01	11.33	22.80
V Limpia manuales	20	"	"	280.00	1.00	1.73	11.33	19.54
Limpia entrada y desorillo	15	"	"	360.00	1.00	1.34	11.33	15.20
Corte de caña*	365	Manual	Machete	1.40	60.00	43.48	11.33	492.72
Alce de la caña*	-	"	-	2.80	60.00	21.43	11.33	242.84
Tiro de la caña*	-	Bueyes	Carretón	4.10	60.00	14.49	11.33	164.24

Norma y Volumen en tonelada

ANEXOS VII

Gasto de salarios para el manejo y protección de los animales en los cuatro variantes de alimentación en la ceba.

Cantidad de trabajadores	Tiempo experimento (días)	Salario CUP)	Total Salario	9.09%	14%	Total	Sistema
1 Obrero Agrícola	90	11.33	1019.93	92.71	155.77	317.10	79.28
1 Custodio	90	13.54	1218.74	110.78	186.13	378.92	94.73
						696.02	174.01

ANEXO VIII

Gasto de salarios para el manejo y protección de los animales en los dos sistemas de alimentación en la reproducción.

Cantidad de trabajadores	Duración del experimento (días)	Salario diario (CUP)	Salario Anual (CUP)	9.09 % (CUP)	14% (CUP)	Total (CUP)
Obrero agrícola (1)	365	11.33	3791.89	344.68	579.12	4715.69
Custodio (1)	365	13.54	4531.02	411.87	692.00	1690.47
Total						6406.16

ANEXO IX

Gastos de materiales y accesorios en el proceso de producción en las variantes de alimentación en el ciclo reproductivo.

Materiales	Cantidad (U)	Precio (CUP)	Costo (CUP)
Jaulas	80	6.44	515.20
Bebederos	80	2	160.00
Comederos	80	5	400.00
Escobas	24	2.5	60.00
Tanques	5	20	100.00
Mangueras	1	13.18	13.18
Rastrillo	1	8.17	8.17
Vagón	1	25	25.00
Cubos	2	2.94	5.88
Cal	7	2	14.00
Pala	1	4.02	4.02
Labiomec*	7	0.3	2.10
Costo Total			1307.55

* La cantidad en ml

ANEXO X

Gastos de materiales y accesorios en el proceso de producción en los cuatro variantes de alimentación en la ceba.

Materiales	Cantidad (U)	Precio (CUP)	Costo (CUP)	Costo Experimento (CUP)
Jaulas	80	6.44	515.20	3.86
Bebederos	80	2	160.00	1.20
Comederos	80	5	400.00	3.00
Escobas	24	2.5	60.00	15.00
Tanques	5	20	100.00	0.50
Mangueras	1	13.18	13.18	0.66
Rastrillo	1	8.17	8.17	0.41
Vagón	1	25	25.00	1.25
Cubos	2	2.94	5.88	0.29
Cal	7	2	14.00	0.10
Pala	1	4.02	4.02	0.20
Labiomec*	7	0.3	2.10	2.10
Costo Total			1307.55	28.58

* La cantidad en ml

ANEXO XI

Tabla 27. Costo de producción de los alimentos utilizados en el ciclo de ceba.

Conceptos	Teramnus	Marpacífico	Oro azul	Boniato	Caña de Azúcar	Girasol
Costo de producción (CUP/ha)	1941.83	825.06	1091.91	2436.87	1661.41	815.89
Volumen de alimento (t)	0.44	0.40	0.65	0.65	0.81	0.14
Rendimientos (t/ha)	26.00	32.00	28.00	24.00	517.00	0.50
Área a cultivar (ha)	0.017	0.012	0.02	0.027	0.002	0.270
Producción alimentos (CUP/ha)	32.67	10.23	25.53	65.79	2.60	220.29
Costo para el experimento (CUP)	6.53	2.05	5.11	65.79	0.52	55.07