

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “ZOOTECNIA”



**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE SUSTITUCION CON RAMIE
(*Boehmeria nivea*) EN LA DIETA PARA ENGORDE DE CONEJOS
(*Oryctolagus cuniculus*)”**

JENNIFER PAOLA PELÁEZ JUÁREZ

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, FEBRERO DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “ZOOTECNIA”**



**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE SUSTITUCION CON RAMIE
(*Boehmeria nivea*) EN LA DIETA PARA ENGORDE DE CONEJOS
(*Oryctolagus cuniculus*)”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JENNIFER PAOLA PELÁEZ JUÁREZ

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, FEBRERO DE 2014

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO: MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I: Lic. Zoot. Sergio Amilcar Dávila Hidalgo
VOCAL II: MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV: Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V: Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

LIC. ZOOT. EDGAR AMILCAR GARCÍA PIMENTEL
LIC. ZOOT. ROBERTO RUANO VIANA
M.A. CARLOS ENRIQUE CORZANTES CRUZ
LIC. ZOOT. EDGAR GIOVANNI AVENDAÑO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE SUSTITUCION CON RAMIE (*Boehmeria nivea*) EN LA DIETA PARA ENGORDE DE CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*).”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

DEDICATORIAS

- A DIOS: Por ser luz en mi vida, darme sabiduría, su amor incomparable y guardar mis pasos siempre. A él sea la gloria.
- A MIS PADRES: Cesar y Thelma, por su amor, apoyo incondicional, instruyéndome, motivándome a lo largo de toda mi vida.
- A MI ESPOSO: Carlos Prado, por su amor, por los momentos maravillosos y apoyo en todo tiempo.
- A MIS HERMANAS: Jessica de Morales e Ivonne Peláez (Q.E.P.D), por llenar mi vida con su amor, su comprensión y todo su apoyo.
- A MIS TIOS: Pablo, Julio, Luis, Judith por estar en cada etapa del transcurso de mi vida apoyándome y brindándome todo su Amor.
- A MIS PRIMOS: Pablo, Cesar, Luis Alejandro, Luis Fernando, Yadira, Alex, Rodrigo (Q.E.P.D), Julio Enrique, Sandra. Por compartir momentos especiales.
- A MIS AMIGOS: Por el apoyo y cariño que me han brindado.

AGRADECIMIENTOS

A LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA:

Por darme la oportunidad de formarme
en la carrera de licenciada en zootecnia.

A MIS ASESORES DE TESIS:

Por su apoyo brindándome su conoci-
miento para mi desarrollo como
Profesional.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General.....	3
3.2 Objetivo específico.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Origen del conejo.....	4
4.2 Principales diferencias anatómicas y fisiológicas del TGI (tracto gastrointestinal) del conejo.....	4
4.3 Requerimientos nutricionales de los conejos.....	4
4.4 Aspectos de mercados.....	5
4.4.1 Producción y consumo a nivel internacional.....	5
4.4.2 Producción y consumo a nivel nacional.....	6
4.5 Requerimiento de proteína en conejo de engorde.....	6
4.6 Requerimiento de fibra en conejo de engorde.....	7
4.7 Relación energía: proteína (E:P) en conejo de engorde.....	7
4.8 Ramié (<i>Boehmeria nivea</i>).....	7
4.8.1 Origen.....	7
4.8.2 Establecimiento del Ramié.....	8
4.9 Estudios relacionados.....	8
V. MATERIALES Y MÉTODOS	9
5.1 Localización.....	9
5.2 Materiales y equipo.....	9
5.2.1 Recursos humanos.....	10
5.3 Tratamientos evaluados.....	10
5.4 Preparación del ensayo.....	10
5.5 Duración del experimento.....	10
5.6 Distribución de los conejos en las jaulas.....	11

5.7	Establecimiento del Ramié (<i>Boehnmeria nivea</i>).....	11
5.8	Ofrecimiento del alimento.....	11
5.9	Pesaje del alimento.....	12
5.10	Pesaje de animales.....	12
5.11	Recolección de muestras.....	12
5.12	Sacrificio de conejos.....	13
5.13	Variables evaluadas.....	13
5.13.1	Cálculo de las variables.....	13
5.14	Diseño experimental.....	14
5.15	Análisis estadístico.....	14
5.16	Análisis económico.....	15
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
6.1	Consumo total de alimento.....	16
6.2	Ganancia de peso total.....	17
6.3	Conversión alimenticia.....	17
6.4	Análisis bromatológico.....	19
6.5	Peso vivo al sacrificio a los 70 días de edad.....	19
6.6	Rendimiento de la canal.....	19
6.7	Relación carne hueso.....	20
6.8	Análisis económico.....	22
6.9	Análisis de dominancia.....	36
VII.	CONCLUSIONES.....	24
VIII.	RECOMENDACIONES.....	25
IX.	RESUMEN.....	26
	SUMMARY.....	28
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	30
XI.	ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1

Requerimientos nutricionales de los conejos.....5

Cuadro 2

Tratamientos establecidos para el estudio.....10

Cuadro 3

Alimentación de las unidades experimentales durante 42 días.....12

Cuadro 4

Consumo total de alimento (kg) de los conejos al experimento durante el periodo experimental.....16

Cuadro 5

Ganancia de peso del destete al sacrificio en conejos F1 (French Loop-Nueva Zelanda).....17

Cuadro 6

Conversión alimenticia total de conejos machos F1 (French Loop-Nueva Zelanda) en el período experimental.....18

Cuadro 7

Resultados de análisis bromatológico del Ramié.....19

Cuadro 8

Peso vivo al sacrificio (kg) de los conejos sujetos al estudio.....19

Cuadro 9

Rendimiento de la canal de los conejos sujetos al estudio.....20

Cuadro 10

Relación carne hueso obtenida a los 70 días de edad.....21

Cuadro 11

Análisis de costos y beneficios entre tratamientos.....22

Cuadro 12

Análisis de dominancia entre tratamientos.....23

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1

Consumo total de alimento (kg) de los conejos sujetos al experimento durante el período experimental.....33

Gráfica 2

Ganancia de peso (kg) del destete al sacrificio en conejos F1 (French Loop-Nueva Zelanda).....33

Gráfica 3

Conversión alimenticia total de conejos machos F1 (French Loop-Nueva Zelanda) en el período experimental.....34

Gráfica 4

Peso vivo al sacrificio (kg) de los conejos sujetos al estudio.....34

Gráfica 5

Rendimiento de la canal (%) de los conejos sujetos al estudio.....35

I. INTRODUCCIÓN

Guatemala, como muchos países en vías de desarrollo, presenta una elevada tasa de desnutrición, que se manifiesta gravemente en la población infantil cuyas causas son múltiples y de compleja solución; entre otros la falta de recursos para satisfacer los requerimientos diarios nutricionales. En nuestro país, la fuente de proteína animal que tradicionalmente consume la población, proviene de la carne de ave, cerdo y bovino, dejando a un lado la potencialidad de acudir a las especies que presentan características especiales como: ciclo de gestación corto, rápido desarrollo, precocidad sexual, mayor fecundidad, fácil crianza, instalaciones económicas, mano de obra reducida y productos derivados que se pueden situar en el mercado a precios accesibles para los consumidores. Estas características están presentes en la explotación cunícola, haciéndola una fuente adecuada para el abastecimiento de proteína animal.

La cunicultura es una actividad pecuaria que se dedica a la cría, explotación y producción del conejo, con el fin de aprovechar su carne, piel y otros derivados.

El Ramié, (también llamado Ramio), es una planta perenne de crecimiento rápido, resistente a malezas y plagas; Tiene una vida aproximadamente de 25 años y con poder de adaptación a diferentes alturas sobre el nivel del mar. (4)

Se utilizó la raza paterna French Loop y raza materna Nueva Zelanda porque en el trabajo de investigación del Zootecnista Esaú Valdez, realizó cruzamiento entre tres razas (californiana, Nueva Zelanda y French Loop), Obtuvo mejor ganancia de peso y rendimiento de la canal.

II. HIPÓTESIS

- La utilización de Ramié (*Boehmeria nivea*) en sustitución del alimento comercial en la dieta para conejos, no afecta los índices productivos desde el destete hasta la edad de sacrificio.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

- a) Generar información sobre alternativas de alimentación con forraje en la fase de engorde del conejo.

3.2 Específicos:

- a) Evaluar el efecto de la sustitución con Ramié en la dieta (alimento comercial), para engorde de conejos en términos de ganancia de peso total, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso vivo al sacrificio, rendimiento en canal y relación carne-hueso.
- b) Evaluar económicamente los tratamientos a través de un análisis de tasa marginal de retorno.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

La cunicultura ha venido siendo desde tiempos inmemorables una ganadería de traspatio. Actualmente, dado el potencial de producción que tiene esta especie, su explotación ha evolucionado a una crianza industrial e intensiva; aunque el mayor número de explotaciones son de tipo familiar. (6).

4.1 Origen del conejo

El origen evolutivo del conejo es muy antiguo. Recientes estudios con ADN revelaron antigüedad. Por tanto, es una especie con escasos parientes. Ocupa un nicho ecológico muy específico y se desenvuelve a la perfección; su éxito evolutivo es uno de los más marcados en la historia de los mamíferos. (6).

4.2 Principales diferencias anatómicas y fisiológicas del TGI (tracto gastrointestinal) del conejo

El tracto gastrointestinal de los conejos es propio de un animal mono gástrico. Presenta dos grandes compartimentos que ocupan el 81 % del mismo (el estómago y el ciego). Este último ocupa casi el 41 % del total del peso del tracto digestivo. Es el mayor sitio de la degradación de nutrientes y fibra así como se da la fermentación. (3)

4.3 Requerimientos nutricionales de los conejos

El conejo requiere para un rendimiento de alta calidad, una nutrición apropiada acorde con la satisfacción de las necesidades nutricionales las cuales se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1
Requerimientos nutricionales de los conejos

Proteína Bruta	15-18%
Fibra bruta	12-15%
Energía Mcal/Kg	2400-2700
Grasa	2-4%
Calcio	madre (0.9%), gazapos (0.6-0.9%)
Fósforo	madre (0.75%), gazapos(0.45%)
Manganeso	15ppm
Vit. B	22-23ppm
Vit B12	0.01ppm
Vit A	8000 UI/kg
Vit D	900 UI/Kg
Vit k	1ppm
Vit E	25 ppm

Fuente: (1)

4.4 Aspectos de mercado

Según datos proporcionados por la FAO, un gran número de países en desarrollo van cobrando conciencia de las posibilidades que brinda el mercado de la carne de conejo. Aunque el objetivo principal es incrementar su producción para el mercado interno, algunos países han mostrado interés en la exportación de este tipo de carne que puede ser una fuente de divisas. (4).

4.4.1 Producción y consumo a nivel internacional

Los países que integran la Unión Europea son los líderes mundiales de la producción de carne de conejo, representando alrededor del 50% de la producción mundial. Países como Italia, Francia, España, Bélgica, Portugal y

Malta, producen unas 610,000 TM/año, con lo cual abastecen su mercado interno. (4).

Algunos países como Checoslovaquia, Polonia, Yugoslavia y Hungría ya comenzaron a exportar sus excesos de producción pues estos alcanzan un 18% de la cifra producida.

Estados Unidos requiere importar este producto para abastecer su mercado interno pues presenta una producción deficitaria actualmente. Países como Cuba y las regiones de Suramérica y África tampoco logran abastecer su mercado. La república China abastece a muchos países por ser una gran productora mundial. (3).

4.4.2 Producción y consumo a nivel nacional

En Guatemala cada día se está incrementando el consumo de este producto por sus características nutritivas, se distribuye en los supermercados, restaurantes exclusivos, hoteles.

4.5 Requerimiento de proteína en conejo de engorde

Las necesidades de proteína son relativamente altas en las primeras etapas de crecimiento. Durante los primeros 21 días de vida, el gazapo cubre las necesidades de proteína por medio de la ingestión de la leche materna (12-14 % PB de alta digestibilidad). Pasado este período, la satisfacción de las necesidades de proteína del gazapo en crecimiento dependen más del alimento sólido suministrado que de la leche materna. (1)

4.6 Requerimiento de fibra en conejo de engorde

La fibra interviene en el proceso de formación de heces duras dando consistencia a la digesta y sobre todo interviene en el mantenimiento de la normalidad del tránsito de la digesta por el tracto intestinal. El aumento en el contenido cecal con dietas altas en fibra es común en animales mamíferos no rumiantes, mientras que un alto contenido cecal con dietas con bajo contenido de fibra es característico en los conejos y está relacionado con una menor movilidad del tracto digestivo. Un aumento del tiempo de retención cecal supone un descenso del consumo de alimento. Por esto, al proporcionar dietas con bajo contenido de fibra se afecta negativamente la ganancia de peso y conversión alimenticia durante el crecimiento y engorde. (1).

4.7 Relación energía: proteína (E:P) en conejo de engorde

La dieta con alta relación E:P limitan el crecimiento muscular de los animales y favorecen una mayor deposición de tejido adiposo, especialmente en el área visceral. Los mayores resultados se obtienen con una relación de E:P de 23.5 kcal ED/gPD. (1).

4.8 *Ramie (Boehmeria nivea)*

Características principales:

Origen

Establecimiento

4.8.1 Origen:

El Ramié es una especie de la familia de las urticáceas de procedencia asiática. Fue introducida a Guatemala en 1930 con el fin de aprovechar su fibra y otras propiedades.(5).

4.8.2 Establecimiento del Ramie:

Se puede propagar por semillas, rizomas y estolones. Para establecer una hectárea de Ramié se necesitan aproximadamente 600 metros cuadrados de Ramié bien establecidos. La plantación se hace en hileras dejando de 15 a 30 cms entre postura, 50 cms a 1 metro entre surco, de esta forma se obtiene mayor cantidad de forraje por área de terreno. (5).

4.9 Estudios relacionados

Se realizó una evaluación del Ramié como alternativa para disminuir los costos de alimentación en los sistemas de producción de conejos, en el laboratorio de la Unidad de Investigación en Producción Animal; Decanato de Agronomía, UCLA, Tarabana; se estudió la alimentación de gazapos bajo el efecto de la forma de suministro del Ramie seco molido como parte de un bloque multinutricional en conjunto con alimento balanceado comercial a tres niveles de sustitución 50, 75, 100%, dando como resultado que si hubo variación significativa entre tratamientos. (5).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización:

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Cunícula de la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La granja experimental tiene una extensión de 14 hectáreas, está localizada en la ciudad universitaria de la zona 12, ciudad de Guatemala. Se encuentra dentro de la zona de vida “bosque húmedo subtropical templado”, a una altitud de 1551.5 m.s.n.m., con una temperatura que oscila entre 20 – 26 grados centígrados y una precipitación pluvial entre 1,100 – 1,345 mm / año distribuidas de mayo a noviembre, la humedad relativa media anual es de 78%.(7)

5.2 Materiales y equipo

Para la realización del estudio se utilizó el siguiente material:

- 20 conejos machos híbridos obtenidos de las razas French Loop (raza paterna) y Nueva Zelanda (raza materna).
- 20 jaulas (metálicas convencionales de 1x0.45x0.35mts.)
- Comederos
- Bebederos
- Alimento comercial
- Balanzas (de reloj y analítica)
- Hojas de Ramié en fresco
- Calculadora
- Papel (hojas de línea).
- Computadora
- Lapiceros
- Galera (8x21mts).
- Sanitizantes
- Cuchillería
- Mesa de trabajo

5.2.1 Recursos humanos

- Investigadora.
- Asesores (profesores de la Escuela de Zootecnia).
- Trabajador de la unidad cunícula.

5.3 Tratamientos evaluados

Cuadro 2
Tratamientos establecidos para el estudio

TRATAMIENTO A (Testigo)	TRATAMIENTO B	TRATAMIENTO C	TRATAMIENTO D
100% Alimento comercial	70% Alimento comercial + Hojas de Ramié en fresco <i>ad libitum</i>	60% Alimento comercial + Hojas de Ramié en fresco <i>ad libitum</i>	50% Alimento comercial + Hojas de Ramié en fresco <i>ad libitum</i>

5.4 Preparación del estudio

Previo al traslado de los conejos se procedió a la limpieza y desinfección de jaulas y equipo.

5.5 Duración del estudio

El estudio tuvo una duración de 42 días, a partir del destete de los gazapos.

5.6 Distribución de los conejos en las jaulas

Para el estudio se utilizaron 20 conejos machos híbridos destetados a los 28 días de edad, los cuales fueron alojados en jaulas individuales. Se utilizaron un total de 20 jaulas y la distribución se realizó en forma aleatoria.

5.7 Establecimiento del Ramié (*Boehmeria nivea*)

Se utilizó Ramié de un cultivo establecido en un área de 300 metros cuadrados, dentro del perímetro de la unidad de cunicultura, de la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

5.8 Ofrecimiento del alimento

La alimentación de los conejos de engorde se realizó diariamente a las 6:30 horas. El alimento comercial y el Ramié se colocaron en sus respectivos comederos en forma separada.

Cuadro 3
Alimentación de las unidades experimentales durante 42 días

Edad (días)	100% Alimento comercial (g)	70% Alimento comercial (g)	Ramié en fresco	60% Alimento comercial (g)	Ramié en fresco	50% Alimento comercial (g)	Ramié en fresco
28-35	80	56	<i>Ad libitum</i>	48	<i>Ad libitum</i>	40	<i>Ad libitum</i>
35-42	110	77	<i>Ad libitum</i>	66	<i>Ad libitum</i>	55	<i>Ad libitum</i>
42-49	140	98	<i>Ad libitum</i>	84	<i>Ad libitum</i>	70	<i>Ad libitum</i>
49-56	155	108.50	<i>Ad libitum</i>	93	<i>Ad libitum</i>	77.5	<i>Ad libitum</i>
56-63	175	122.5	<i>Ad libitum</i>	105	<i>Ad libitum</i>	87.5	<i>Ad libitum</i>
63-70	180	126	<i>Ad libitum</i>	108	<i>Ad libitum</i>	90	<i>Ad libitum</i>

En el cuadro 3 se observa la distribución semanal del alimento por conejo en los diferentes tratamientos.

5.9 Pesaje de alimento

El alimento ofrecido y rechazado (alimento comercial y Ramié) se pesó diariamente.

5.10 Pesaje de animales

Semanalmente se pesaron los conejos durante el período comprendido del destete (28 días de edad), hasta los 70 días (edad de sacrificio).

5.11 Recolección de muestras

Diariamente se recolectaron muestras de Ramié, se deshidrataron y al-

macenaron a la sombra. Se obtuvo una muestra compuesta a los 42 días para el análisis bromatológico.

5.12 Sacrificio de los conejos

Se sacrificaron 20 conejos a los 70 días de edad y se determinó el rendimiento en canal y la relación carne/hueso.

5.13 Variables evaluadas

En el presente estudio se evaluaron las siguientes variables:

- Ganancia de peso total (kg)
- Consumo total de alimento(kg)
- Conversión alimenticia
- Peso vivo al sacrificio (kg)
- Rendimiento en canal (%)
- Relación carne/hueso

5.13.1 Cálculo de las variables

a. Ganancia de peso total, (kg): Se estimó restando el peso al destete del peso al sacrificio.

b. Consumo total de alimento, (kg): Se calculó restando el alimento rechazado del alimento ofrecido.

- c. Conversión alimenticia:** Se determinó esta relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso total.
- d. Peso vivo al sacrificio (kg):** Esta variable se determinó a los 42 días después del destete.
- e. Rendimiento en canal (%):** Se estimó por medio del peso de la canal con relación al peso vivo al sacrificio, por cien.
- f. Relación carne/hueso:** se calculó por medio del peso que se obtuvo de la canal y el peso del hueso de la canal.

5.14 Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar, con 4 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento; siendo la unidad experimental un conejo. Las variables anteriormente mencionadas, se analizaron independientemente según el modelo estadístico correspondiente al diseño:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} = Variable respuesta en la ij-ésima unidad experimental.

M = Media general

T_j = Efecto del j-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental asociado al ij-ésima unidad experimental.

5.15 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza para las variables sujetas a estudio, y donde se encontró diferencias estadísticas significativas, se utilizó la prueba de comparación de medias Tukey.

5.16 Análisis económico

Se realizó un análisis de tasa marginal de retorno.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Consumo total de alimento

Cuadro 4
Consumo total de alimento (kg) de los conejos sujetos al experimento durante el período experimental

Tratamiento	Consumo de Alimento comercial (kg) (base seca)	Consumo de ramié (kg) (base seca)	Consumo total de materia seca (kg)
A (alimento comercial)	4.89	0	4.89 b*
B (70%alimento comercial/ramie)	3.87	1.36	5.24 a
C (60%alimento comercial/ramie)	3.43	1.37	4.81 b
D (50%alimento comercial/ramie)	2.85	1.41	4.26 c

**Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p < 0.01$)*

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento

Como se observa en el cuadro 4, el análisis de varianza detectó diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0.01$), por lo que se procedió a efectuar la prueba de medias de Tukey.

La prueba de Tukey detectó que el tratamiento B fue el que presentó el mayor consumo total (5.24 kg), los tratamientos A y C no presentaron diferencia estadística significativa entre si; mientras que el tratamiento D reportó el menor consumo total de alimento (4.26 kg).

Los tratamientos con disponibilidad de Ramié aumentaron el consumo del mismo, a la vez que disminuyeron el consumo de alimento comercial. Esta planta en fresco es de alta gustocidad para el conejo; porque aunque tengan alimento comercial en la tolva continúa consumiendo Ramié.

Según Perea (2008), cada conejo alimentado con bloques cilíndricos de Ramié consume 3.12 kg en 35 días. Este dato se aproxima al tratamiento D del presente estudio que se realizó durante 42 días.

6.2 Ganancia de peso total

Cuadro 5
Ganancia de peso del destete al sacrificio en conejos F1 (French Loop-Nueva Zelanda)

Tratamiento	Ganancia de peso (kg)
A (100% alimento comercial)	1.50 a*
B (70% alimento comercial/ramié)	1.34 a
C (60% alimento comercial/ramié)	1.39 a
D (50%alimento comercial/ramié)	1.35 a

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento

**Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas (p< 0.01)*

El Análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.01$), lo que indica que los cuatro tratamientos fueron similares en cuanto a la ganancia de peso.

Estos resultados son indicadores que el Ramié suministrado en fresco es capaz de mantener una ganancia de peso comparable con el alimento comercial al sustituir a éste hasta en un 50%

Según Rivera (2010), al alimentar conejos con bloques nutricionales a base de Ramié, la ganancia de peso a los 42 días post destete fue de 1.32kg, similar al tratamiento B del presente estudio.

6.3 Conversión alimenticia

Cuadro 6
Conversión alimenticia total de conejos machos F1
(French Loop-Nueva Zelanda).

Tratamiento	Conversión alimenticia
A (100% alimento comercial)	3.26 b*
B (70% alimento comercial/ramié)	3.91 c
C (60% alimento comercial/ramié)	3.46 b
D (50%alimento comercial/ramié)	3.15 a

**Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas (p< 0.01)*

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento.

En cuanto a la conversión alimenticia, la prueba de Tukey detectó diferencias estadísticas entre tratamientos ($P<0.01$), siendo el tratamiento D el de mejor conversión alimenticia (3.15). Entre los tratamientos A y C no se detectaron diferencias, mientras que el tratamiento B presenta más baja conversión alimenticia con (3.91)

Los conejos del tratamiento D, consumieron mayor cantidad de Ramié que el resto de los tratamientos y lograron una mejor conversión alimenticia, posiblemente por su contenido de proteína 21.7 y un alto contenido de fibra de 17.9 (6).

Calderón, 1979, utilizó diferentes niveles de harina de Ramié en sustitución de un alimento comercial en engorde de conejos, y detectó diferencia significativa en los tratamientos, siendo el inferior en la conversión alimenticia el grupo con 75% alimento comercial+ 25% Ramié.

Alpizar (2007), reporta conversión alimenticia que va de 3 a 3.5 kg, con una dieta balanceada comercial. Partiendo de este dato se observó que las conversiones obtenidas son similares al promedio del presente estudio (3.44%).

6.4 Análisis Bromatológico

Cuadro 7
Resultados de análisis bromatológico del Ramié

Descripción de la muestra	Base	Agua %	M.S.T %	E.E %	F.C %	Proteína cruda %
Ramie	seca	80.15	19.85	4.3	17.9	21.7

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia USAC

6.5 Peso vivo al sacrificio a los 70 días de edad

Cuadro 8
Peso vivo al sacrificio (kg) de los conejos sujetos al estudio

Tratamiento	Peso vivo al sacrificio (kg)
A (100% alimento comercial)	2.09 a*
B (70% alimento comercial/ Ramié)	1.85 a
C (60% alimento comercial/ Ramié)	1.97 a
D (50%alimento comercial/ Ramié)	1.97 a

**Letras distintas indican diferencias significativas (p< 0.01)*

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento

Como se observa en el cuadro 8 el análisis de varianza no detectó diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P>0.01$), comprendiéndose que los cuatro tratamientos se expresan igual en cuanto a la variable.

Estadísticamente los tratamientos son similares por lo que estos resultados reflejan que el Ramié es una planta importante en la cunicultura.

6.6 Rendimiento de la canal

Cuadro 9
Rendimiento de la canal de los conejos sujetos al estudio

Tratamiento	Rendimiento de la canal (%)
A (100% alimento comercial)	49.00 a*
B (70% alimento comercial/ramié)	50.00 a
C (60% alimento comercial/ramié)	47.00 b
D (50% alimento comercial/ramié)	41.00 b

***Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.01$)**

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento

En cuanto al rendimiento de la canal el tratamiento B (70% alimento comercial/Ramie), presentó mayor rendimiento con respecto al tratamiento A. Los tratamientos C y D obtuvieron el más bajo rendimiento porque las vísceras alcanzan mayor peso cuando los animales son alimentados por hierbas.(4)

Rivera (2010) en su estudio, donde utilizó bloques multinutricionales a base de Ramié obtuvo un rendimiento de canal de 50%, esto es similar al resultado del tratamiento B del presente estudio. Éste es satisfactorio ya que es el rendimiento promedio de un conejo sacrificado a los 42 días post destete.

El rendimiento de la canal varia con el tipo de dieta que reciba el animal, así al aumentar el contenido de fibra del pienso, se incrementa el aparato digestivo y de su contenido, disminuyendo el rendimiento. El rendimiento a la canal depende también del peso del animal, puesto que a medida que aumenta la edad se reduce el peso relativo.

6.7 Relación carne hueso

Cuadro 10
Relación carne hueso obtenida a los 70 días de edad

Tratamiento	Carne %	Hueso%	Relación carne hueso
A (100% alimento comercial)	60	30	2:1 a*
B (70% alimento comercial/ramié)	55	36	1.5:1 b
C (60% alimento comercial/ramié)	55	36	1.5:1 b
D (50% alimento comercial/ramié)	54	36	1.5:1 b

***Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.01$)**

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento

En el cuadro 10 se observa la relación que se obtuvo de carne/hueso entre los diferentes tratamientos siendo el tratamiento A, (100% de alimento comercial) en donde se presentó mayor relación de kg de carne (2:1).

Los tratamientos B, C y D, no presentaron diferencia estadística significativa entre ellos, esto posiblemente por el aumento de peso en vísceras lo que influyó en la baja relación carne hueso.

6.8 Análisis Económico

CUADRO 11

Análisis de costos y beneficios entre tratamientos

Indicadores	Trat. A	Trat. B	Trat. C	Trat. D
Peso canal (kg)	4.5	4.2	4.2	4
Precio Q. (kg)	46.2	46.2	46.2	46.2
Beneficio bruto	207.9	194.04	194.04	184.8
Costos variables				
	A	B	C	D
Peso ramié consumido (kg)	0	34.06	34.8	35.2
Costo Q.(kg)	0	0.35	0.35	0.35
Costo total de ramié	0	11.92	12.18	12.32
Peso de concentrado consumido(kg)	24.58	19.3	17.15	14.26
Costo Q.(kg)	3.85	3.85	3.85	3.85
Costo total de concentrado	94.63	74.3	66.02	54.9
Total de costos que varían	94.63	86.221	78.2	67.22
BENEFICIO NETO (kg)	113.27	107.819	115.84	117.58

Fuente: los datos se obtuvieron durante el experimento

El tratamiento D (50% alimento comercial/ramie *Ad-libitum*) se encuentra a un menor costo siendo de Q 67.22 y un beneficio neto de Q. 117.58, por lo que los demás tratamientos se encuentran dominados.

6.9 Análisis de dominancia

Se observa en la siguiente tabla el análisis de dominancia entre tratamientos.

Cuadro 12
Análisis de dominancia entre tratamientos

TRATAMIENTOS	COSTOS QUE VARIAN	BENEFICIOS NETOS	DOMINANCIA
D	67.22	117.58	NO DOMINADO
C	78.2	115.84	DOMINADO
B	86.22	107.82	DOMINADO
A	94.63	113.27	DOMINADO

En el procedimiento para obtener la tasa marginal de retorno primero se sometieron los beneficios y los costos a un análisis de dominancia que nos demostró que el tratamiento D domina a los otros A, B y C respectivamente como se observa en la tabla 12.

VII. CONCLUSIONES

1. Los conejos sometidos al estudio en los tratamientos A y B, son los que presentaron una mejor respuesta por su mejor rendimiento de la canal y relación carne-hueso.
2. El peso al sacrificio de los cuatros tratamientos no presentaron diferencia significativa entre ellos, por lo que el Ramié es una buena alternativa para la alimentación de conejo.
3. Se acepta la hipótesis planteada ya que Ramié no afectó los índices productivos sujetos al estudio.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda suministrar Ramié en fresco ad libitum con un 50% de alimento comercial ya que tiene beneficio en las variables conversión alimenticia, consumo total de alimento y ganancia de peso.
2. Se recomienda que en donde las condiciones agroecológicas permitan el cultivo de Ramié, se establezcan explotaciones cunícolas.

IX. RESUMEN

La presente evaluación se realizó con el fin de aportar información sobre nuevas alternativas forrajeras alimenticias para conejos en la fase de engorde. Para lo cual se utilizó Ramié (*Boehmeria nivea*), realizando Evaluación de tres niveles de sustitución con Ramié (*Boehmeria nivea*), en la dieta para engorde de conejos. Los objetivos fueron: Evaluar el efecto de la sustitución con Ramié en la dieta (alimento comercial), para engorde de conejos en términos de ganancia de peso total, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso vivo al sacrificio, rendimiento en canal y relación carne/hueso; Evaluar económicamente los tratamientos a través de un análisis de presupuesto parcial.

La evaluación se llevo a cabo en las instalaciones de la Unidad Cunicola de la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicada dentro de la ciudad universitaria zona 12, Guatemala. Para llevar a cabo este estudio se utilizaron 20 conejos machos al destete, híbridos de las razas French Loop x Nueva Zelanda, distribuidos completamente al azar en cuatro tratamientos con 5 repeticiones por tratamiento, siendo la unidad experimental un conejo. Los tratamientos que se evaluaron fueron (A) 100% alimento balanceado, (B) 70% alimento balanceado y Ramié en fresco ad libitum, (C) 60% alimento balanceado y Ramié en fresco ad libitum (D) 50% alimento balanceado y maní forrajero.

El experimento tuvo su inicio cuando los conejos tenían 28 días de edad y concluyó a los 72 días.

El análisis estadístico que se utilizó fue el análisis de varianza y la prueba de medias de tukey.

Como resultado se concluyó Los conejos sometidos al estudio en los tratamientos A y B, son los que presentaron una mejor respuesta por su mejor rendimiento de la canal y relación carne-hueso; El peso al sacrificio de los cuatros tratamientos no presentaron diferencia significativa entre ellos, por lo que el Ramié es una buena alternativa para la alimentación de conejo

SUMMARY

The evaluation was conducted with the purpose of providing information about new alternatives food fodder for rabbits in the fattening stage. For which was used ramie (*Boehmeria nivea*), performing Evaluation of three levels of replacement with ramie (*Boehmeria nivea*), in the diet for fattening of rabbits. The goals were: to evaluate the effect of the replacement with ramie in the diet, for fattening rabbits in terms of total body weight gain, total consumption of food, feed conversion, live weight at slaughter, carcass yield and relationship meat/bone; Economically evaluate treatments through a partial budget analysis.

The evaluation was carried out in the facilities of the unit running industry related to the Experimental Farm of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry at the University of San Carlos of Guatemala located within the university city zone 12, Guatemala. To carry out this study used 20 male rabbits at weaning, hybrids of the breeds French Loop x New Zealand, distributed completely at random in four treatments with 5 replications per treatment, the experimental unit being a rabbit. The treatments that were evaluated were (A) 100% balanced food, (B) 70% ramie and balanced food fresh ad libitum, (C) 60% ramie and balanced food fresh ad libitum (D) 50% balanced feed and forage peanuts.

The experiment had its beginning when the rabbits had 28 days of age and it ended when they had 72 days.

The statistical analysis that was used was the analysis of variance and the mean test Tukey.

As a result, it was concluded the rabbits that underwent the study in the treatments A and B, are the ones that showed a better response by its best performance of the channel and ratio between flesh and bone; The weight to the

sacrifice of the four treatments showed no significant difference between them by what the ramie is a good alternative to the power of rabbit.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alimentación de conejos de engorde (en línea). Consultado 10 feb 2008. Disponible en <http://64.233.169.104/search?q=cache:zfcebcdgttkj:www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/6066.pdf+alimentación+de+fibra+en+conejos+de+engorde&hi=es&ct=cink&cd=48gl=gt>.
2. Alpizar, J. 2007. Alimentos y aspectos básicos de conejos. (en línea). Consultado 20 mayo 2011. Disponible en <http://www.engomix.com/alimentos-conejos-aspectos-básicos-s-artículo-949-CUN.htm>.
3. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en Cuba con el uso fuentes de alimentos no tradicionales. (en línea). Consultado 14 sep 2005. Disponible www.sian.info.ve/conejos/publicaciones/encuentros/viiiencuentro/luis.htm.
4. Blas, C. de. 1989. Alimentación del conejo. 2ed. Castello Madrid, ES, Ediciones Mundi-prensa. 175p.
5. Boehmeria nivea (en línea). Consultado 1 mayo 2008. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/boehmeria_nivea.
6. Calderón de León, CE.1979. Uso de diferentes niveles de harina de ramié (*Boehmeria nivea*) en sustitución de un concentrado comercial, en engorde de conejos. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT; USAC/FMVZ. 41p.
7. Cruz, JR de La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, instituto Nacional Forestal. p.42
8. García Gómez, AM. sf. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde (en línea). Consultado 20 feb. 2009. Disponible <http://64.233.169.104/search?q=cache:kOMYKlxM0kcJ:grad.uprm.edu/tesis/garciagomez.pdf+ALIMENTACION+DE+FIBRA+PARA+CONEJOS+DE+ENGORDE&hl=es&ct=clnk&cd=10&gl=gtn>
9. Mendizábal, C. 1995. El cultivo del Ramié. (en línea). Consultado 15 abr 2008. Disponible en Guatemala Ministerio de Agricultura. Boletín no.57. p.1-8.

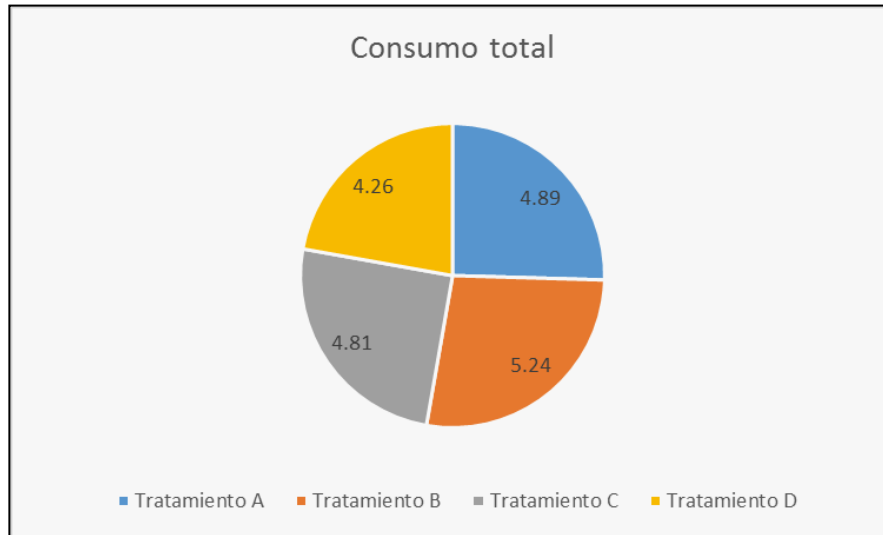


10. Perea Hernández, AN. 2008. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloque multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT; USAC/FMVZ. p.16.
11. Rivera Bocaletti, RE. 2010. Efecto de la edad al destete (28,35 y 42 días) en el comportamiento productivo del conejo de engorde (*Oryctolagus cuniculus*) alimentado con los bloques nutricionales de ramié (*Boehmeria nivea*). Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT; USAC/FMVZ. p.20.

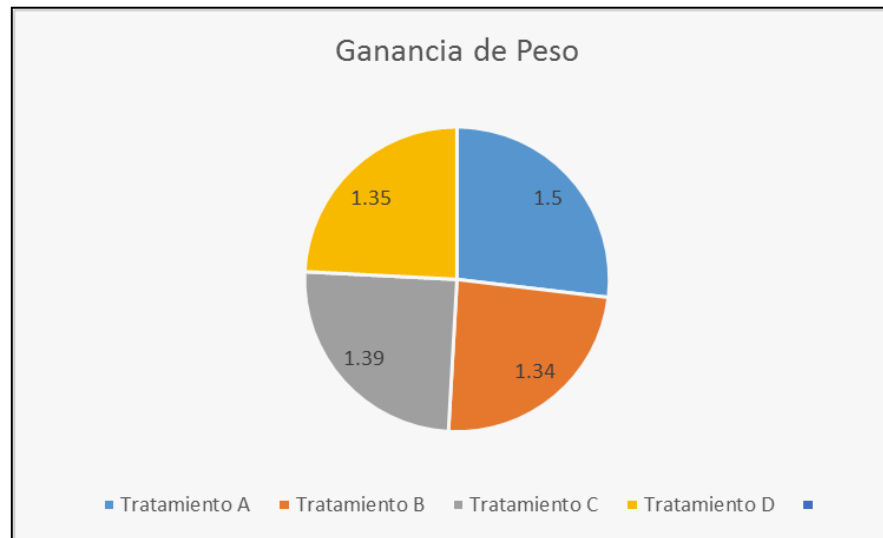


XI. ANEXOS

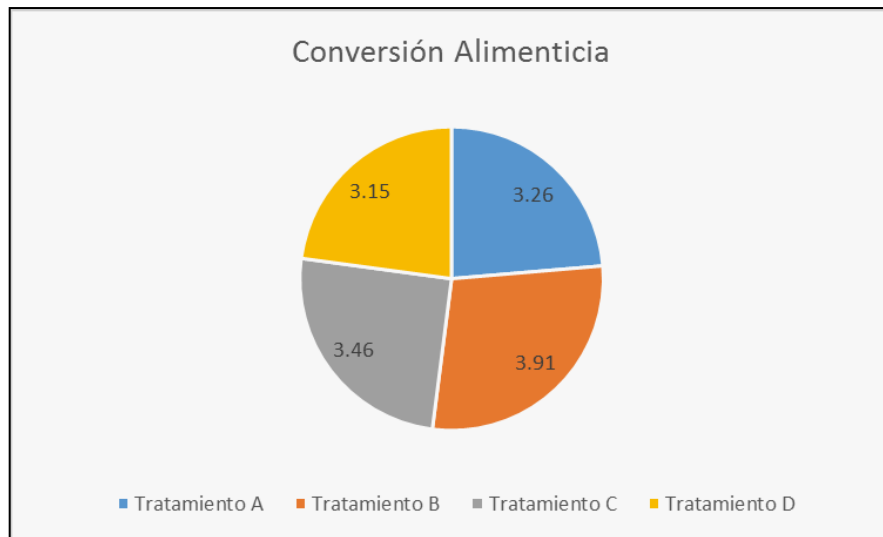
Gráfica 1
Consumo total de alimento (kg) de los conejos sujetos al experimento durante el período experimental



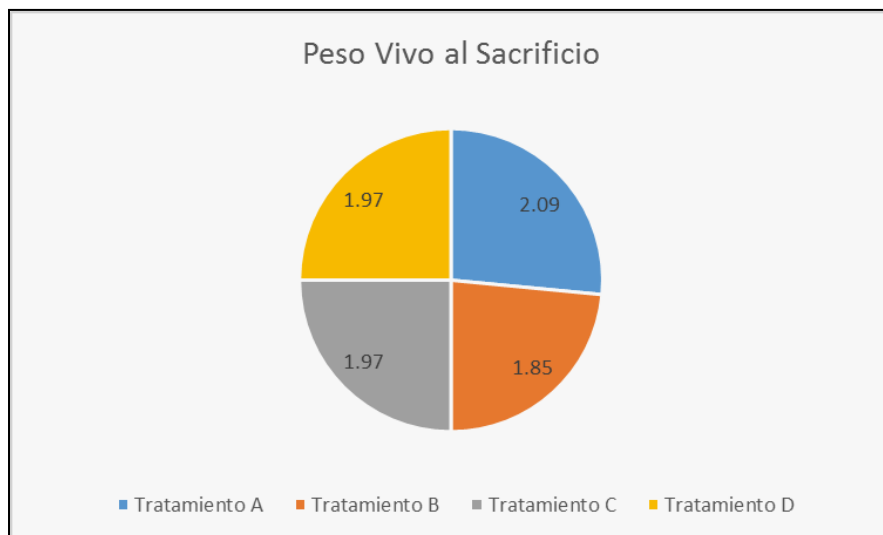
Gráfica 2
Ganancia de peso (kg) del destete al sacrificio en conejos F1 (French Loop-Nueva Zelanda)



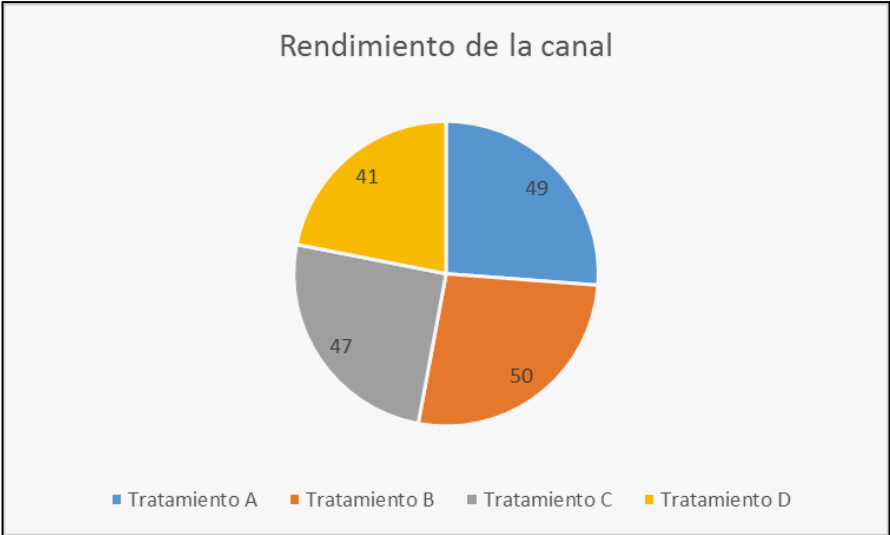
Gráfica 3
Conversión alimenticia total de conejos machos F1
(French Loop-Nueva Zelanda), en el período experimental



Gráfica 4
Peso vivo al sacrificio (kg) de los conejos sujetos al estudio



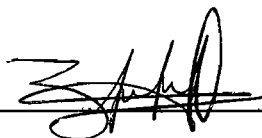
Gráfica 5
Rendimiento de la canal (%) de los conejos sujetos al estudio

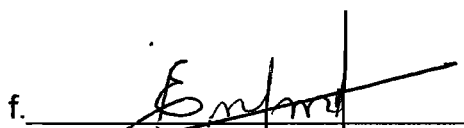



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE "ZOOTECNIA"

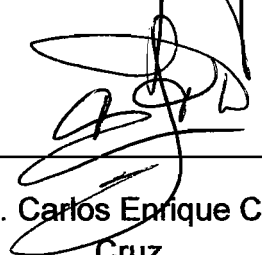
**"EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE SUSTITUCION CON RAMIÉ (*Boehmeria*
nívea) EN LA DIETA PARA ENGORDE DE CONEJOS (*Oryctolagus*
cuniculus)."**

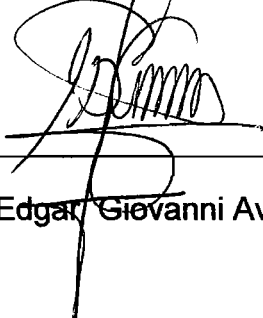
“

f. 
Jennifer Paola Peláez Juárez

f. 
Lic. Zoot. Edgar Amilcar García
Pimentel

f. 
Lic. Zoot. Roberto Ruano Viana

f. 
M.A. Carlos Enrique Corzantes
Cruz

f. 
Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño

IMPRÍMASE

f. 
MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez

