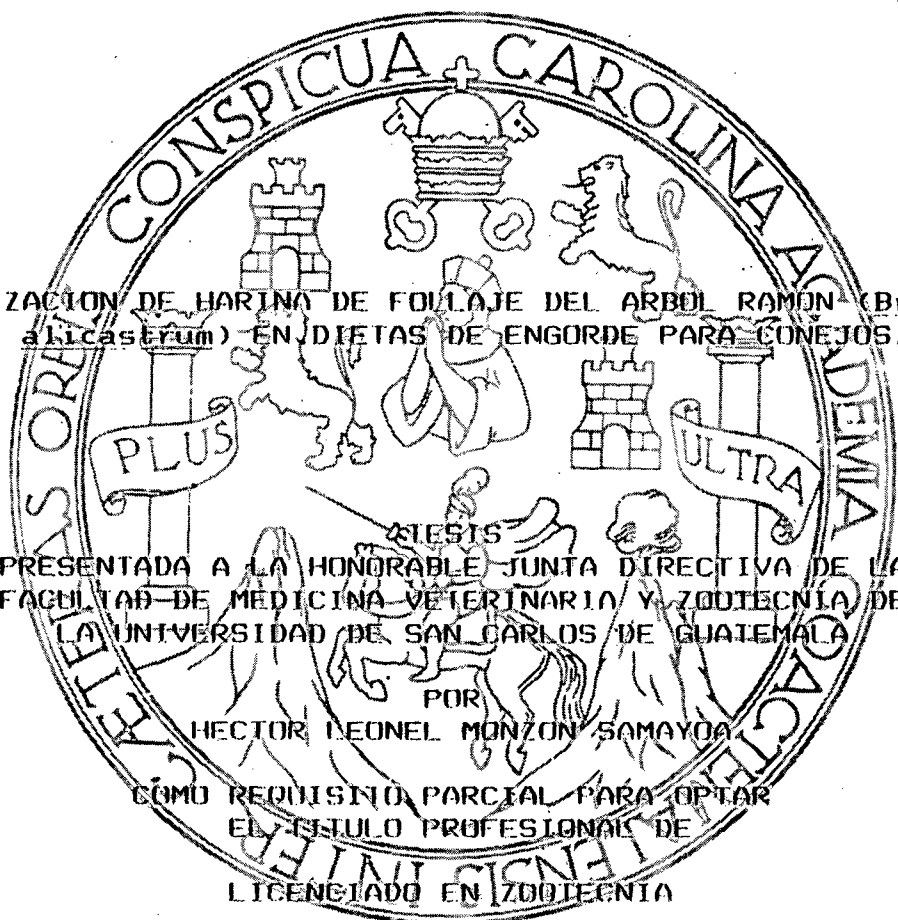


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO



UTILIZACION DE HARINA DE FOLLAJE DEL ARBOL RAMON (*Brosimum
alicasferum*) EN DIETAS DE ENGORDE PARA CONEJOS.

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
POR
HECTOR NEONEL MONZON SAMAYOA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
EL TITULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL

10

T(159)

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS
ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA, PRESENTO A CONSIDERACION DE
USTEDES EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS

UTILIZACION DE HARINA DE FOLLAJE DEL ARBOL RAMON (Brosimum
alicastrum) EN DIETAS DE ENGORDE PARA CONEJOS

COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

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

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| DECANO | M.V. JOSE GUILLERMO PEREZCANTO F. |
| SECRETARIO | M.V. HUMBERTO MALDONADO CACERES |
| VOCAL PRIMERO | M.V. OSCAR HERNANDEZ G. |
| VOCAL SEGUNDO | M.V. OTTO LEONIDAS LIMA LUCERO |
| VOCAL TERCERO | M.V. MARIO MOTTA |
| VOCAL CUARTO | Br. VICTOR MANUEL LEMUS |
| VOCAL QUINTO | Br. RONAL RIGOBERTO VALDES |

ASESORES DE TESIS

Ing. JORGE A. WELLMANN

Lic. LUIS F. FRANCO

Lic. EDUARDO CAAL DAVILA

COLABORADORES

M.V. MIGUEL A. ORTIZ

Lic. FRANCISCO TSCHEN

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A LA SANTISIMA VIRGEN MARIA

A MIS PADRES
HECTOR ALFONSO MONZON AYALA
FULVIA G. SAMAYOA DE MONZON

A MIS HERMANOS
SERGIO ANIBAL, FULVIA GLADYS,
LAURA BEATRIZ, MARIA DEL CARMEN
Y JUAN CARLOS.

A MIS ABUELITOS
FLAVIO MONZON GARCIA
OSCAR SAMAYOA DE LEON(Q.E.P.D.)
LAURA AYALA MARROQUIN(Q.E.P.D.)
BEATRIZ GARCIA MAZARIEGOS
(Q.E.P.D.)

A MIS SOBRINOS
SERGIO ALFONSO, JOSE PABLO,
GABRIEL FERNANDO, JUAN DIEGO,
STHEPANIE MELISSA, LAURA
FERNANDA, MARIA BEATRIZ, HANS,
RONERTH ALEXANDER Y MARIA PAOLA

A MIS CUÑADOS
YASI, YURI, HANS Y ALEX.

A MIS TIOS Y PRIMOS
CON ESPECIAL CARIÑO

AL PADRE
JOSE CAYETANO PARRA NOVO

A LAS FAMILIAS
CASADOS RAMIREZ
ALVARADO FERNANDEZ
SAMAYOA GONZALEZ
DIAZ VASQUEZ
PARRA NOVO
SAMAYOA LOPEZ
TSCHEN MOLINA
GERMAN JUAREZ
MOTTA ERAZO
SANTOS PEREZ
BROLL RODAS
AREVALO GARCIA
CERNA POLANCO
EMILIANI

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIO

A MIS ASESORES

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A LA ESCUELA DE ZOOTECNIA

A ENCUENTROS DE PROMOCION JUVENIL EPJ-TOV.

A LA ESCUELA RURAL MIXTA DE PANZOS, A.V.

AL INSTITUTO ADOLFO V. HALL DEL NORTE.

AL INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP)

AGRADECIMIENTOS

A DIOS QUIEN ME DIO VIDA, SABIDURIA Y ME SOSTIENE CON SU DIESTRA.

A MIS PADRES POR SU AMOR, ESFUERZO Y COMPRESION, DURANTE MI VIDA

A GLADYS POR SU CONSTANTE COLABORACION Y APOYO DURANTE MIS ESTUDIOS

A MIS HERMANOS POR SU AMOR

A LOS LICENCIADOS: LUIS SAMAYOA,
LUIS FRANCO
FRANCISCO TSCHEN
OTTO MENDOZA
EDUARDO SANTOS
ANTONIO GARCIA
ROLANDO ARAGON
LYDIA MOTTA
BLANCA LOPEZ
KERTIN KARUS
SUSANNE WOLF.

Y A LAS FAMILIAS FRANCO LOPEZ Y VASQUEZ
RAMIREZ

POR SU AYUDA Y APOYO INCONDICIONAL.

A MIS ASESORES POR SU VALIDA AYUDA.

A MIS CATEDRATICOS POR TODAS SUS ENSEÑANZAS COMPARTIDAS

AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE COMPUTACION DEL INCAP,
ESPECIALMENTE A AURI LEIVA Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA
U OTRA FORMA COLABORARON EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

INFINITAS GRACIAS.

INDICE

| | Página |
|---------------------------------|--------|
| I. INTRODUCCION..... | 1 |
| II. HIPOTESIS..... | 4 |
| III. OBJETIVOS | 5 |
| IV. REVISION BIBLIOGRAFICA..... | 6 |
| V. MATERIALES Y METODOS..... | 12 |
| VI. RESULTADOS Y DISCUSION..... | 16 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 23 |
| VIII. RECOMENDACIONES..... | 24 |
| IX BIBLIOGRAFIA..... | 25 |
| X. ANEXOS..... | 28 |

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá -INCAP-, ubicado a 1502 metros sobre el nivel del mar, y perteneciente a una zona de vida Bosque húmedo sub-tropical (templado); con el objetivo de evaluar el potencial nutritivo de la harina de follaje de árbol de Ramón (Brosimum alicastrum) como fuente de proteína y fibra, en dietas para engorde de conejos. Se utilizaron 48 conejos distribuidos en 4 tratamientos siendo 3 conejos de igual sexo la unidad experimental ubicados en 16 jaulas. Los tratamientos y niveles de harina de Ramón evaluados fueron: 0% (testigo), 15% (HFR), 30% y 45%. Las dietas fueron isocalóricas e isoprotéicas durante el período experimental 6 semanas, posteriores a una de adaptación. Las variables respuesta evaluadas fueron peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y rendimiento en canal por tratamiento. Un análisis de tasa de retorno marginal (TRMG) fue utilizado para determinar la factibilidad económica de la inclusión de HFR en los diferentes tratamientos.

De los niveles evaluados 15 y 30% de HFR fueron estadísticamente iguales, sin embargo desde el punto de vista económico, el de 15% HFR fué el mejor, con valores de 1538 y 2599 gramos para las variables ganancia de peso y peso final, respectivamente. La variable conversión alimenticia no mostró diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$), al igual que el rendimiento en canal.

En conclusión la harina de follaje de Ramón (B. alicastrum) puede ser utilizada como fuente de proteína y fibra en dieta para conejos de engorde. Los niveles de 15% y 30% no causaron efectos nocivos a la salud y al comportamiento productivo de los animales. Sin embargo bajo las condiciones en que se realizó este estudio solamente el tratamiento con 15% HFR mostró una TRMG de 362% la cual puede considerarse excelente.

SUMMARY

The following research was carried out at the NUTRITION INSTITUTE OF CENTRAL AMERICA AND PANAMA (INCAP), located at 1502 meters over sea level characterized by a sub-tropical, humid forest.

The principal objective was to assess the nutritional potential of Ramón foliage meal (Brosimum alicastrum) as a source of protein and fibre to be used as feedstuff in growing rabbit diets. Three levels of Ramón's foliage meal (RFM) were evaluated, 0% RFM (Control), 15% RFM, 30% RFM and 45% RFM in relation to final weight, weight gain, food conversion, food intake and carcasse yield. 48 New Zeland growing rabbits randomized by sex were placed in 16 cages for a 48-day experimental period. An economical analysis was done to determine the marginal return among treatments.

According to the results, the treatments with 15 and 30% RFM were not statically different ($P>0.05$) in relation to final weight and weight gain. Food intake, food conversion and carcasse yield were not statistical different among treatments. However, the treatment with 15% RFM was the only treatment showing an economical benefit. The marginal return rate (MRR) analysis detected a 362% value for the treatment with 15% RFM when compared to the treatment with 30% which value may be considered as excellent. None nocive effect was observed in the experimental rabbits.

As conclusion, the meal of Ramón's foliage can be used as feedstuff in growing rabbit diets as protein and fibre sources up to 30% level. The obtained results in this research show the Ramón's foliage great potencial when evaluated in rabbit forage-based diets and should be evaluated with other animal species.

The author wishes to thank to INCAP personnel especially to Dr. Miguel Angel Ortiz as well as Ing. Jorge Wellmann, Lic. Luis F. Franco and Lic. Eduardo Caal by their collaboration and advisory help.

I. INTRODUCCION

La creciente demanda de productos de alto valor biológico para satisfacer las necesidades protéicas de las poblaciones humanas en países en vías de desarrollo, tal el caso de Guatemala, ha inducido a investigar sobre especies animales menores, alimentadas con insumos comúnmente no utilizados en la alimentación humana para tales fines, con resultados sumamente promisorios (Owen; 1976, Huss; 1982).

Huss (1982), sugiere el uso de especies animales menores como la fuente principal de proteína para familias de escasos recursos en el área rural de países en vías de desarrollo. Una de esas especies es el conejo doméstico (Oryctolagus cuniculus), especie con hábito alimenticio herbívoro y considerada por muchos investigadores como "Pseudorumiante" por su capacidad de aprovechamiento de la fibra vegetal. Aunado a lo anterior, la producción cunícola puede ser caracterizada por requerir espacios pequeños, utilización de baja cantidad de alimento y la implementación de las instalaciones no requiere de materiales sofisticados, sino de aquellos recursos usualmente presentes en la zona o región (Owen, 1976; Huss, 1982 y Cheeke, 1986)

La producción cunícola permite proveer a las familias rurales de varios productos. La carne, es el más importante por su alto valor biológico expresado en el contenido de proteína y digestibilidad de la misma, bajo contenido de colesterol y sodio (Cheeke, 1986). Otros productos de importancia económica lo consti-tuyen la piel y el estiércol, ampliamente utilizados en la

peletería y agricultura respectivamente (Cheeke, 1986; Lukefahr, 1988; Franco, 1991).

Una de las condiciones de aceptación del conejo doméstico como especie potencial en los sub-trópicos y los trópicos es la habilidad de digerir materiales moderadamente fibrosos. Muchas plantas y árboles forrajeros han sido evaluados en la alimentación del conejo a nivel de trópico. Raharjo y colaboradores (1986) y Ekpenyong (1986) evaluaron el potencial forrajero de varias plantas, concluyendo que las leguminosas semi-leñosas son las más promisorias, por la relación proteína-energía. Samayoa (1993) comprobó el beneficio biológico y económico de la inclusión de harina de follaje de Morera (Morus sp.) en la alimentación de conejos.

Idealmente estos recursos forrajeros deberían ser cultivos perennes que puedan usarse en programas de reforestación como barreras vivas en zonas donde actualmente existen problemas ecológicos (Raharjo y colaboradores, 1986). Uno de estos recursos lo constituye el árbol Ramón (Brosimum alicastrum) perteneciente a la familia Moraceae el cual no ha sido evaluado biológicamente en la alimentación de conejos. Aragón (1990) y Asenjo (1992) caracterizaron al follaje de esta especie como una fuente protéica promisoría para la alimentación de especies herbívoras.

Considerando la información referida se concibió, el presente estudio que tuvo como objetivo principal la Evaluación

biológica de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje de Ramón en la alimentación de conejos Nueva Zelanda.

II. HIPOTESIS:

La harina de follaje del árbol Ramón como ingrediente en dietas para engorde de conejos produce incremento en peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento en canal sin importar el nivel de inclusión.

III. OBJETIVOS:

General:

Evaluar el efecto de la harina de follaje del árbol Ramón como ingrediente en dietas para conejos de engorde.

Específicos:

Determinar el efecto biológico de usar diferentes niveles de la harina del follaje del árbol Ramón en raciones de conejos de engorde, en términos de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento en canal.

Evaluar económicamente los resultados a través de un análisis de Tasa de Retorno Marginal (TRMG).

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

ANTECEDENTES HISTORICOS:

Antropológicamente se tiene información que los antiguos Mayas cultivaban el árbol de Ramón (Brosimum alicastrum) como una de las principales fuentes alimentarias para humanos e industriales. Probablemente debido a que es uno de los pocos árboles de donde se aprovechan todas las partes de la planta: follaje, frutos, semilla, latex y madera (Pardo y Sánchez, 1980). Etimológicamente el nombre Brosimum viene del griego BROSIMOS que significa comestible (Aragón, 1990).

Los Cakchiqueles también utilizaron ampliamente los sub-productos del Arbol de Ramón llamándole IXIMCHE (IXIM= Maiz y CHE= Arbol) a lo cual dieron gran reverencia al llamar así a su ciudad principal. Notablemente, esta especie de árbol solo existe en los alrededores de la ciudad y no mas allá de dichos linderos, lo que permite suponer que los Cakchiqueles introdujeron esta especie a esa zona de vida (Bosque Muy Humedo Montano Bajo) (Aragón, 1990).

DESCRIPCION BOTANICA Y DE HABITAT:

El Ramón (Brosimum alicastrum) es un árbol dioico que puede alcanzar hasta 45 metros de altura. Presenta fustes bien desarrollados con corteza lisa y/o escamosa.

El latex exudado puede ser blanco o amarillo, sus hojas son alternas, simples, de forma elíptica a oblonga, algunas veces lanceolada, glabras de margen entero, ápice agudo o acuminado. Estas hojas presentan color grisáceo o blanquecino en el envés y verde brillante en el haz, de tamaño entre 8 y 12 centímetros de largo por 5 a 7 centímetros de ancho (Aragón, 1990). La base es obtusa, aguda o truncada; sus estípulas se presentan en pares como dejando una cicatriz que no rodea todo el tallo (Pardo y Sánchez, 1980). De inflorescencias globosas; dióicas, aunque algunas veces se presentan monóicos. La copa es piramidal y densa, cilíndrica al podarse. La reproducción de esta especie es por semillas aunque para la formación de viveros se requiere de la protección de plantas madres.

La descripción taxonómica del Ramón es la siguiente:

| | |
|------------|---------------|
| Reino: | Vegetal |
| Sub-reino: | Embryobionta |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Magnoliopsida |
| Sub-clase: | Hamamelidae |
| Orden: | Urticales |
| Familia: | Moraceae |
| Género: | Brosimum |

Especies: Este género cuenta aproximadamente con 28 especies. Aragón (1990) resume para Guatemala cuatro especies:

B. alicastrum Swart.

B. panamiense Pittier.

B. costarricanum Liemb.

B. terrabaum Pittier.

Algunos otros nombres comunes a nivel latinoamericano incluye: Capomo, Apomo (Mexico y Belice), Claro Amarillo (Venezuela) Fruta de Pan (Belice y Jamaica) Guaimaro (Cuba) Iximché, Másico, Ox (Guatemala) Ramón (México y Guatemala) Ujushte blanco, Jujushte u ojushte (Guatemala) Y Ojoche (México y Costa Rica).

Según De la Cruz (1982), el Brosimum alicastrum es una especie indicadora de Bosque Muy Húmedo Sub-Tropical Cálido [Bmhs (c)], la cual es la Zona de vida más extensa de Guatemala, ya que abarca 40,700 kilómetros cuadrados, lo que representa el 37.41% de la superficie del país, dividiéndose en zona Norte y zona Sur. También se encuentra esta especie en la zona de Bosque Húmeda Sub-Tropical Cálido [Bhs (c)].

El Brosimum puede adaptarse a diferentes condiciones de suelo. Usualmente se le encuentra en suelos poco profundos bien o mal drenados con textura arcillosa moderadamente plástica o friable, aunque algunos investigadores refieren que esta planta requiere de suelos arenosos o francos; suelos con reacción ligeramente ácida a levemente alcalina, con fertilidad natural baja o moderada con una marcada preferencia con suelos de tipo calizo (Aragón, 1990).

Producción:

En Guatemala se han reportado producciones de semilla de 118 kilogramos por árbol durante una cosecha completa de 50 a 75 días. La producción de follaje varía según el grado de utilización de los árboles. En árboles sin previo descope la producción de follaje verde fue de 255 kg., aunque en aquellos con previo descope la producción promedio obtenida fue de 140 kg/árbol con rango de 95 a 155 kg/árbol (Aragón 1990).

Utilización en la alimentación animal:

Diferentes materias primas procedentes del árbol de Ramón han sido evaluadas en la alimentación animal con resultados promisorios. Hernández, (1993) reportó los siguientes datos bromatológicos promedio de follaje del árbol de Ramón en el departamento del Petén: PC (%) 11.46, FC (%) 27.27, EE (%) 33.09, Cenizas(%) 15.51 y DIVMS 40.16. Es notorio observar en los mismos que el contenido de proteína cruda supera a muchos de los concentrados comerciales comunmente utilizados en la suplementación de ganado lechero. En relación al coeficiente de digestibilidad, se ha reportado una variación en relación a la naturaleza del follaje, es decir, aquel proveniente de hojas apicales y el de hojas basales. Hernández (1993) reportó que el follaje de hojas apicales presentaron mayor contenido de proteína cruda (PC) digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS).

De acuerdo con la información anterior, B. alicastrum es una especie que supera la calidad de las pasturas tropicales tradicionales, las cuales no alcanzan normalmente más del 55 % de DIVMS y 8% de PC. Si estos forrajes arbóreos se comparan con alimentos balanceados de calidad bromatológica similar, la ventaja relativa de los primeros estaría dada por su disponibilidad a bajo costo y el aprovechamiento de recursos ajenos al consumo humano y menor variación de la calidad nutricional en relación a tiempo (Hernández, 1993).

Hasta en los últimos años se ha iniciado con la investigación de follajes de especies arbóreas y arbustivas en la alimentación de conejos. Por ejemplo, Calderón (1979) incluyó 50% de ramié (Bohemeria nivea), Gamas (1979) utilizando hasta 40% de gandul (Cajanus cajan), Solares (1983) adicionando 60% de yuca (Manihot sculenta), Castellanos (1983) incluyendo 20% de leucaena (Leucaena leucocephala), Juárez (1985) con 40% de pito (Erithrina poeppigiana), Alfaro et al (1987) con amaranto (Amaranthus hipochondriatus) y Samayoa (1993) con 40% de morera (Morus sp) en la alimentación de conejos reportaron comportamientos productivos alagadores. Sin embargo es necesario mencionar que a medida que se incrementaron los porcentajes de tales productos en la dieta de conejos, disminuyó la ganancia de peso y por consiguiente el peso final.

V. MATERIALES Y METODOS:

Localización:

El ensayo de campo se realizó en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), localizado en el Km. 6.5 Carretera Roosevelt, Zona 11 de la Ciudad de Guatemala, el cual se encuentra a 1,502 m.s.n.m.; temperatura media anual de 18 grados C.; precipitación pluvial media anual de 1,265 ml y humedad relativa del 79%. Según De la Cruz (1982) corresponde a la zona de vida Bosque húmedo sub-tropical (templado).

Equipo: 16 jaulas metálicas de 1 m² con su respectivo comedero de tolva y bebedero automático fueron utilizadas para el experimento; éstas fueron instaladas dentro de una galera con dimensiones de 18x6x3 m con piso de cemento; paredes de block y techada con lámina galvanizada.

Animales: se utilizaron 48 conejos de la raza Nueva Zelanda blanco, de 30 días de edad y procedentes de camadas nacidas en un intervalo de tiempo no mayor de 8 días. Los gazapos destetados fueron confinados en las 16 jaulas y se sometieron a una semana como período de adaptación a la nueva condición de vida y alimentación. El período experimental duró 6 semanas excluyendo la semana de adaptación.

Forraje: el follaje de Ramón se obtuvo de árboles en la región de Taxisco, Santa Rosa. El follaje que incluyó hojas y tallos no mayores a 1 centímetro de diámetro se deshidrató al sol durante 2 días, luego se molió para ser posteriormente incluido según los niveles a investigar, mezcladas con otros insumos y peletizada para ser ofrecida a los conejos. Las diferentes dietas de investigación fueron formuladas isocalórica e isoprotéicamente, éstas fueron preparadas en la planta piloto del INCAP.

Diseño Experimental: Para el presente estudio se utilizó un Diseño Completamente al azar, con arreglo factorial 4x2; siendo los factores: A) Sexo, B) Tratamientos. La unidad experimental consistió en una jaula con 3 conejos del mismo sexo. Cada tratamiento fue replicado 4 veces, para hacer un total de 16 unidades experimentales y 48 conejos.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

- T1: 0% de harina de follaje de Ramón, (dieta testigo).
- T2: 15% de harina de follaje de Ramón.
- T3: 30% de harina de follaje de Ramón.
- T4: 45% de harina de follaje de Ramón.

Las variables dependientes evaluadas fueron:

- A: Peso inicial y peso final
- B: Consumo de alimento
- C: Ganancia de peso
- D: Conversión alimenticia
- E: Rendimiento de carne en canal.

Las variables independientes correspondieron a los diferentes niveles de harina de follaje del árbol de Ramón objeto de investigación.

Los conejos fueron pesados al inicio y semanalmente para determinar el cambio en peso. Para la estimación del consumo voluntario se procedió a ofrecer el alimento a los conejos a libre acceso pesando al inicio y los sobrantes en intervalos de 24 horas. Al final del experimento se procedió a seleccionar al azar 4 conejos por tratamiento, 2 por sexo, para sacrificarlos y determinar el rendimiento de carne en canal.

El análisis de los datos fue realizado a través del paquete estadístico SAS (Statistics Analysis System) versión 6.03. Se corrieron Análisis de Varianza (ANDEVA) de una y dos entradas para determinar el efecto individual de tratamientos y sexos y sus interacciones; encontrándose diferencia significativa por lo cual se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey.

El análisis económico se realizó utilizando el indicador de Tasa de Retorno Marginal (TRMG) según la metodología propuesta por Perrin y colaboradores (1976).

VI. RESULTADOS Y DISCUSION:

El Cuadro No. 1 muestra los contenidos de proteína y fibra cruda encontrados en la harina de follaje de Ramón y que de acuerdo con el INCAP pueden considerarse óptimos para la alimentación de conejos.

CUADRO No. 1: Análisis bromatológico de la harina de follaje de Ramón (Brosimum alicastrum), INCAP, 1993.

| Variable | Porcentaje |
|--|------------|
| Materia seca (105°C) | 94.26 |
| Proteína cruda | 14.19 |
| Fibra cruda | 17.02 |
| Fibra Neutro Detergente | 39.47 |
| Digestibilidad <u>In vitro</u> de la Materia Seca | 82.59 |

Los resultados bromatológicos no concuerdan con los reportados por Hernández (1993) especialmente en el porcentaje de digestibilidad de la materia seca (DIVMS) siendo en este estudio el doble de la reportada por el autor.

El Cuadro No. 2 resume las variables de comportamiento productivo evaluadas en este estudio. El análisis estadístico no detectó diferencias estadísticas en peso inicial entre tratamientos y sexos ($P > 0.05$).

CUADRO NO. 2: Comportamiento productivo en conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes niveles de harina de hoja de Ramón (Brosimum alicastrum) en un periodo experimental de 42 días.

| Variable | Sexo | TRATAMIENTOS | | | | Promedio/ Sexo |
|-----------------------------|----------|--------------|------------|-----------|-----------|-------------------|
| | | 0% | 15% | 30% | 45% | |
| Peso Inicial (g) | Macho | 948.67 | 1109.17 | 887.00 | 921.17 | 966.50 ns |
| | Hembra | 950.83 | 1013.33 | 1088.83 | 901.50 | 988.65 ns |
| | Promedio | 949.75 ns | 1061.25 ns | 987.92 ns | 911.33 ns | |
| Peso Final (g) | Macho | 2215.33 | 2661.83 | 2420.00 | 2180.50 | 2369.42 ns |
| | Hembra | 2310.67 | 2538.00 | 2198.17 | 2248.00 | 2323.71 ns |
| | Promedio | 2263.00 b | 2599.92 a | 2309.08ab | 2214.25 b | |
| Ganancia Peso (g) | Macho | 1266.67 | 1552.67 | 1533.00 | 1259.33 | 1402.92 ns |
| | Hembra | 1359.83 | 1524.67 | 1109.33 | 1346.50 | 1335.08 ns |
| | Promedio | 1313.25 b | 1538.66 a | 1321.67ab | 1302.92 b | |
| Consumo Alimento (g/día) | Macho | 95.25 | 131.87 | 116.17 | 115.89 | 114.80 ns |
| | Hembra | 113.9 | 118.63 | 118.63 | 120.80 | 119.00 ns |
| | Promedio | 104.60 ns | 127.22 ns | 117.40 ns | 118.34 ns | |
| Conversión Alimenticia | Macho | 3.49 | 4.04 | 3.42 | 4.18 | 3.79 ns |
| | Hembra | 3.38 | 3.57 | 4.00 | 3.87 | 3.71 ns |
| | Promedio | 3.44 ns | 3.81 ns | 3.72 ns | 4.02 ns | |
| Rendimiento Canal (%) | Macho | 53.82 | 56.21 | 52.05 | 54.15 | 54.06 ns |
| | Hembra | 53.56 | 53.70 | 52.33 | 52.74 | 53.08 ns |
| | Promedio | 53.69 ns | 54.96 ns | 52.19 ns | 53.45 ns | |

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (P<0.05)
ns= no significativo

Contrariamente a lo anterior, si se detectaron diferencias entre tratamientos para peso final e incremento de peso. El tratamiento con 15% de harina de follaje de Ramón mostró los mejores resultados para ambas variables, aunque estos no fueron estadísticamente diferentes a los mostrados por los conejos alimentados con 30% de harina de follaje de Ramón; con pesos finales promedio de 2599.92, 2309.08 y 1538.66 , 1321.67 gramos, respectivamente. Los conejos alimentados con la dieta testigo y con 45% de harina de follaje de Ramón presentaron los valores más bajos aunque estos no fueron estadísticamente diferentes entre sí ni con los resultados mostrados por los alimentados con 30% de harina de Ramón. El análisis estadístico no mostró diferencias entre sexos para ambas variables ($P > 0.05$).

Los resultados anteriores (peso final e incremento de peso) concuerdan con los obtenidos por otros investigadores utilizando plantas forrajeras como base de la alimentación de conejos. Así se tiene que Raharjo y colaboradores (1986), Ekpenyong (1986) y Samayoa (1993) trabajando con forrajeras tropicales reportaron que al incrementarse el nivel de estos insumos en la dieta, disminuyó la ganancia de peso en los conejos. Cheeke y Shull (1985) reportan que muchas de las plantas arbóreas al madurar, acumulan gran cantidad de fenoles, especialmente, taninos. El exceso de taninos y la complejidad de la fibra en forraje

proveniente de hojas basales pudo haber afectado el comportamiento productivo de los conejos en los tratamientos conteniendo 30 y 45 % de harina de follaje de Ramón.

El consumo voluntario no mostró diferencias estadísticas entre tratamientos ni entre sexos ($P > 0.05$). En general un mayor consumo fue mostrado por hembras, datos que coinciden con los reportados por Muñoz (1993) y Samayoa (1993), 114.8 y 119.00 gramos, respectivamente. Los valores para los consumos promedio obtenidos en este estudio son mayores a los reportados por Flores (1978), Alfaro y colaboradores (1987) y Samayoa (1993) pero inferiores a los reportados por Muñoz (1993). Probablemente la variación en la temperatura ambiental sea la causante de este fenómeno (Cheeke, 1987). Por otra parte, la concentración de taninos presente en el follaje de Ramón pudo haber afectado el consumo voluntario en los conejos que consumieron dietas con 30 y 45% de harina del follaje referido.

La conversión alimenticia tampoco mostró diferencias estadísticas entre tratamientos y sexos ($P > 0.05$). Los valores oscilaron entre 3.44 y 4.02 para los tratamientos testigo y con 45% de harina de follaje de Ramón, respectivamente. Tales resultados se encuentran en los rangos de aceptación reportados por varios investigadores entre ellos Cheeke, (1987) quien

reporta valores que van de 3:1 hasta 4.2:1. Los resultados de este estudio concuerdan con los reportados por Alfaro y colaboradores (1987) y Orosco y colaboradores (1988) trabajando con harina de Amaranto (Amaranthus hypochondriacus) y harina de Lombriz de tierra (Eisenia foetida), pero son ligeramente superiores a los reportados por Samayoa (1993) trabajando con harina de Morera (Morus sp). Las variaciones que puedan encontrarse entre ambos estudios se puedan atribuir a la complejidad de la fibra, ya que en este estudio se utilizó follaje permanente del árbol de Ramón y Samayoa utilizó follaje de Morera a la edad de 9 semanas. Como contraste los resultados de conversión alimenticia de este estudio fueron ligeramente inferiores a los reportados por Juárez (1985) y Muñoz (1993). Aunque el análisis no detectó diferencias entre sexos, las hembras mostraron una mejor tasa de conversión que los machos, concordando tales resultados con los reportados por Muñoz (1993) y Samayoa (1993) bajo condiciones de estudio similares.

Al analizar estadísticamente el rendimiento de carne en canal los resultados permitieron establecer que no hubo diferencias entre los diferentes tratamientos ($P > 0.05$); aún cuando, los machos mostraron un porcentaje de rendimiento ligeramente superior que las hembras, 54.06 y 53.08 % respectivamente. El tratamiento con 15% de harina de follaje de Ramón mostró una tendencia ligeramente superior en rendimiento en

ambos sexos que los otros tratamientos, lo cual en mayores niveles de producción podría mostrar un beneficio económico mayor.

El análisis estadístico no mostró interacciones entre tratamiento y sexo para las diferentes variables evaluadas ($P > 0.05$)

Los Cuadros No. 3 y 4 resumen los datos utilizados para el análisis económico. El tratamiento conteniendo 15% de harina de follaje de Ramón mostró el mayor Beneficio Neto Q246.52. La estimación de los cambios producidos en el Incremento Neto (ΔIN) y en los costos variables (ΔC) permitió determinar que el tratamiento con 15% de harina de follaje presentó el mayor beneficio económico, considerado según la metodología utilizada como tratamiento dominante y los otros como tratamientos dominados. La estimación del indicador de Tasa de Retorno Marginal (TRMG) permitió establecer que este tratamiento fue el único que presentó un margen de ganancia comparado con los otros tratamientos reportando un indicador de TRMG de 362%, resultado considerado bastante promisorio. Estos resultados fueron inferiores a los reportados por Samayoa (1993) cuando utilizó 40% de harina de follaje de Morera, lo que puede atribuirse a la calidad de material utilizado, es decir, que la edad a la que fue cortada la Morera fue inferior a la edad del follaje cosechado para este estudio.

CUADRO No. 3: Cálculo de los beneficios netos por tratamiento evaluados en el engorde de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de Ramón (Brosimum alicastrum).

| Variable | TRATAMIENTOS | | | |
|-------------------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 0% | 15% | 30 % | 45% |
| Ganancia de peso (kg) | 27.15 | 31.20 | 27.70 | 26.56 |
| Costo por kg (Q) | 13.20 | 13.20 | 13.20 | 13.20 |
| Total Ingreso Bruto (Q) | 358.38 | 411.84 | 365.64 | 350.59 |
| Costos alimentación (Q) | 178.37 | 165.32 | 155.32 | 140.99 |
| Beneficio neto (Q) | 180.01 | 246.52 | 210.32 | 209.60 |

CUADRO NO. 4: Análisis de dominancia por tramientos en conejos alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de Ramón (Brosimum alicastrum).

| Tratamientos | Beneficio Neto (Q) | Costos variables (Q) | Δ IN | Δ C |
|--------------|--------------------|----------------------|-------------|------------|
| 15% | 246.52 + | 165.32 + | 36.2 | 10.00 |
| 30% | 210.32 x | 155.32 x | 0.72 | 14.33 |
| 45% | 209.60 x | 140.99 x | | |
| 0% | 180.01 x | 178.37 x | | |

Δ IN= Cambio en los ingresos netos.

Δ C= Cambio en los costos.

TRMG= $\frac{36.20}{10.00} \times 100 = 362\%$ para el tratamiento conteniendo 15% de harina de follaje de Ramón.

VII. CONCLUSIONES:

- 1 El follaje de harina del Arbol Ramón (Brosimum alicastrum) constituye una fuente promisoría de proteína y fibra en dietas de engorde para conejos, cuando forman el 15 y el 30% de la misma, ofreciendo un mayor beneficio biológico y económico.
- 2 El tratamiento que incluyó 15% de harina de follaje de Ramón mostró los mejores resultados en relación a peso final y ganancia de peso.
- 3 El tratamiento conteniendo 15% de harina de follaje del Arbol Ramón en la dieta fue el único que presentó beneficio económico, reportando una TRMG de 362%.
- 4 No se detectaron efectos patológicos en los conejos alimentados con harina de follaje de Arbol Ramón en los niveles estudiados (15, 30 Y 45%).

VIII. RECOMENDACIONES:

- 1 Utilizar la harina de follaje de Arbol Ramón (B. alicastrum) en niveles de 15% de la dieta para obtener mayor beneficio biológico y económico en el engorde de conejos en sistemas de producción intensivos.

- 2 En sistemas no intensivos de producción se puede utilizar hasta un 30% de harina de follaje de Ramón en la dieta para engorda de conejos.

- 3 Evaluar niveles que oscilen en valores intermedios a los rangos 15 y 30%.

- 4 Evaluar el follaje del árbol Ramón al igual que su semilla en la alimentación de otras especies animales de interes económico.

IX. BIBLIOGRAFIA:

- ALFARO, M.A. et al. 1987. Evaluación de diferentes niveles de harina de amaranto (Amaranthus hypochondriacus L.) en sustitución de harina de alfalfa para conejos en crecimiento. Archivos Latinoamericanos de Nutrición (Gua.) 37:174 185.
- ARAGON, U. 1990. Caracterización preliminar del ramón (Brosimum alicastrum Sw.) in situ en el bosque muy húmedo sub-tropical calido de Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 123 p.
- ASENJO, C. 1992. Caracterización y usos de la semilla del árbol ramón (Brosimum alicastrum). Tesis Mg. Sc. Guatemala, INCAP. 133 p.
- CALDERON, E. 1979. Uso de diferentes niveles de harina de ramie (Boehmeria nivea) en sustitución de un concentrado comercial, en engorde de conejos. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 41 p.
- CASTELLANOS, J. 1983. Evaluación de diferentes niveles de harina de hojas de Leucaena leucocephala en sustitución de alfalfa en raciones para conejos. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.
- CHEEKE, P.R.; SHULL, L.R. 1985. Natural toxicants in feeds and poisonous plants. USA, The AVI Publishing Company. 492 p.
- . 1986. Potentials of rabbit production in tropical and subtropical agricultural systems. J. Anim. Sci. (USA) 63:1581-1586.
- . 1987. Rabbit feeding and nutrition. USA, Academic Press.
- CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida en Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- EKPENYONG, T.E. 1986. Nutrient composition of tropical feedstuffs available for rabbit feeding. Journal Applied Rabbit Research (USA) 9:100-102.

- FRANCO, L.F. 1991. Nile tilapia (Oreochromis niloticus) production in tropical microcosms fertilized with rabbit excreta. Tesis Mag. Sc. USA, Oregon State University. 64 P.
- GAMAS, F. 1979. Evaluación del efecto de seis niveles de harina de follaje de gandul en el engorde de conejos precozmente destetados. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 38 p.
- HERNANDEZ, D.S. 1993. Caracterización del potencial forrajero en especies leñosas de los bosques secundarios de el Petén, Guatemala. Tesis Mg.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE p. 22-24
- HUSS, D.L. 1982. Small animals for small farms in Latin American. Wld. Anim. Rev. (USA) 43:24-29.
- JUAREZ, V. 1985. Evaluación nutricional de la harina del follaje de árbol de pito (Erythrina poeppigiana) en conejos de engorde. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 44 p.
- LUKEFAHR, S.D. 1988. Programming viable rabbit projects for Latin America and the Caribbean. J. Appl. Rabbit Res. (USA) 11(1):33-37.
- MUNOZ, C.E. 1993. Uso de la pulpa de café como ingrediente en las dietas para conejos de engorde. Tesis. Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 32 p.
- OROSCO, M.S.; et al. 1988. Uso de la lombriz de tierra como suplemento proteínico en dietas para conejos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición (Gua.) 38:946 955.
- OWEN, J.E. 1976. Rabbit production in developing countries. Trop. Sci. (USA) 18:203-210.
- PERRIN, R.K. et al. 1976. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos; manual metodológico de educación económica. México, CIMMYT. 54 P.
- RAHARJO, Y.C., et al. 1986. Evaluation of tropical forages and by-product feeds for rabbit production; 1. nutrient

digestibility. J. Appl. Rabbit Res. (USA) 9(2):56-66.

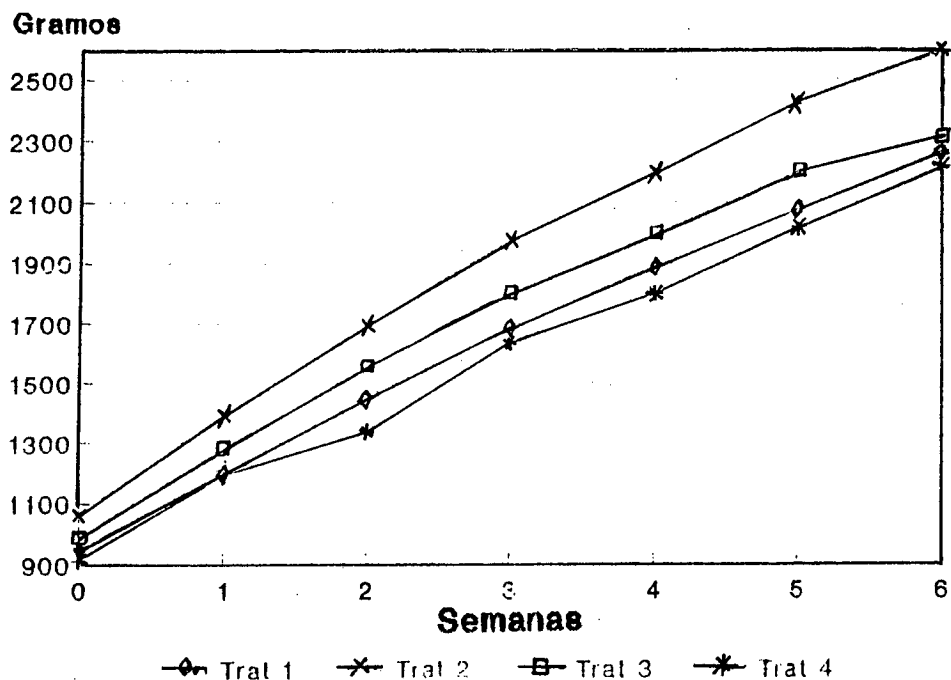
SAMAYOA, L.F. 1993. Utilización de harina de morera (Morus sp) en dietas para conejos de engorde. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.

SOLARES, B. 1983. La harina de follaje de yuca (Manihot esculenta Crantz) en dietas para engorde de conejos. Tesis Lic. en Zootecnia. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 34 p.

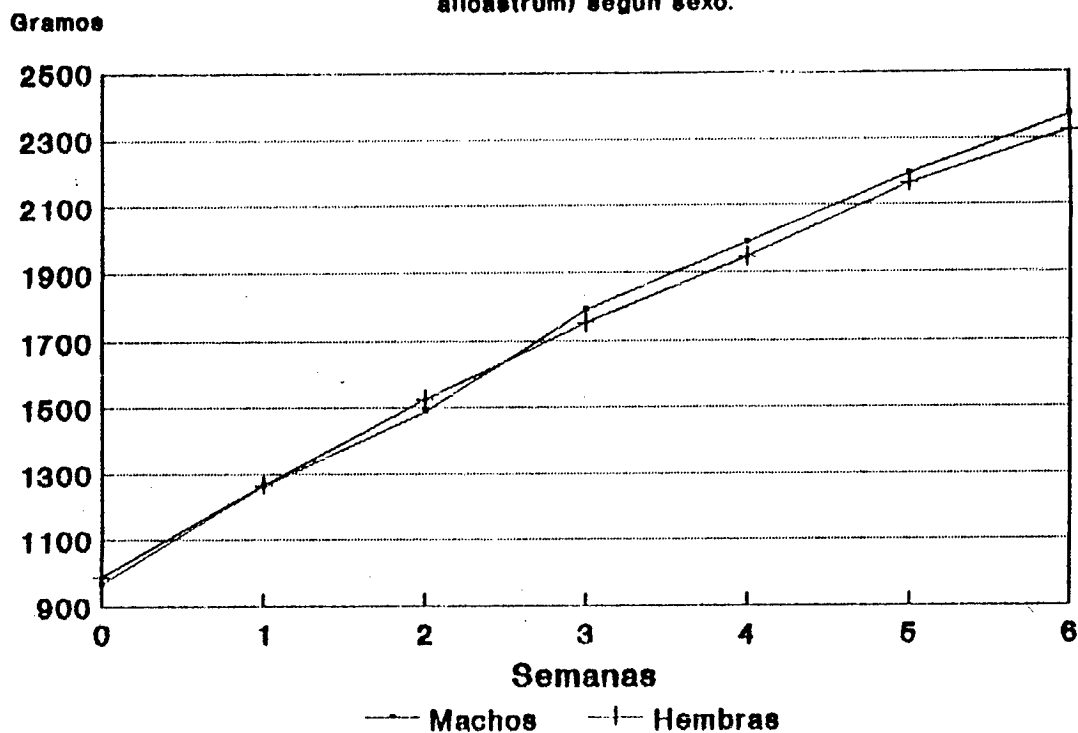
Vo. Bo. Rolando Barrios

X. ANEXOS

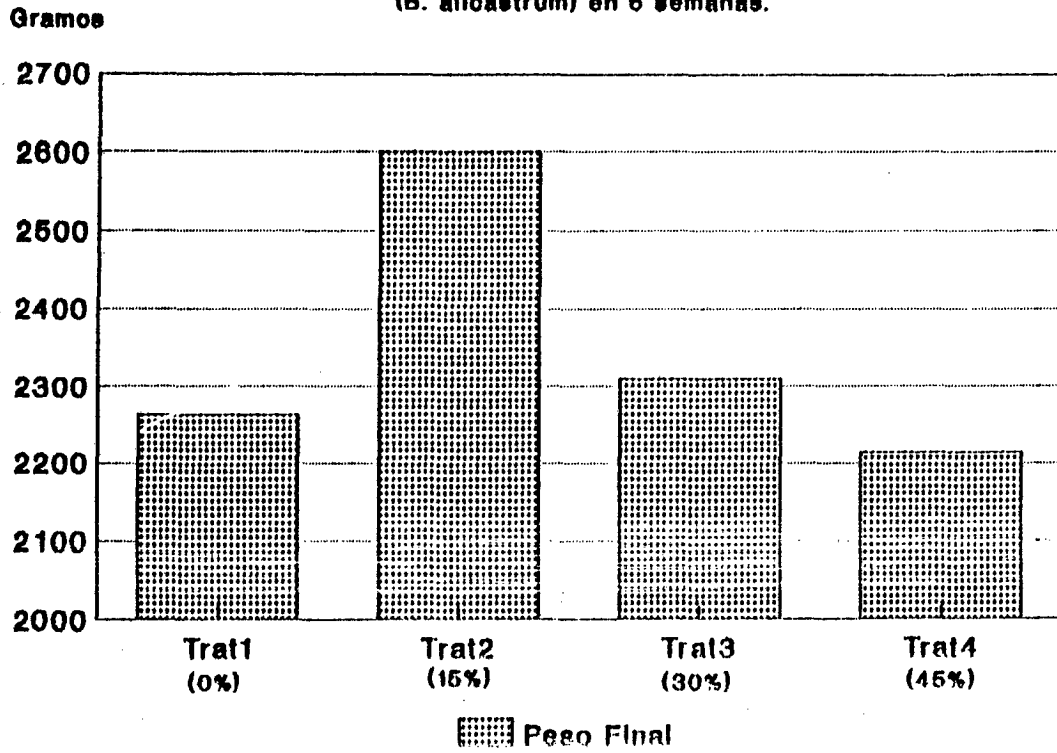
Grafica 1: Ganancia de peso en conejos alimentados con diferentes niveles de follaje de Ramon (B. alcastrum)



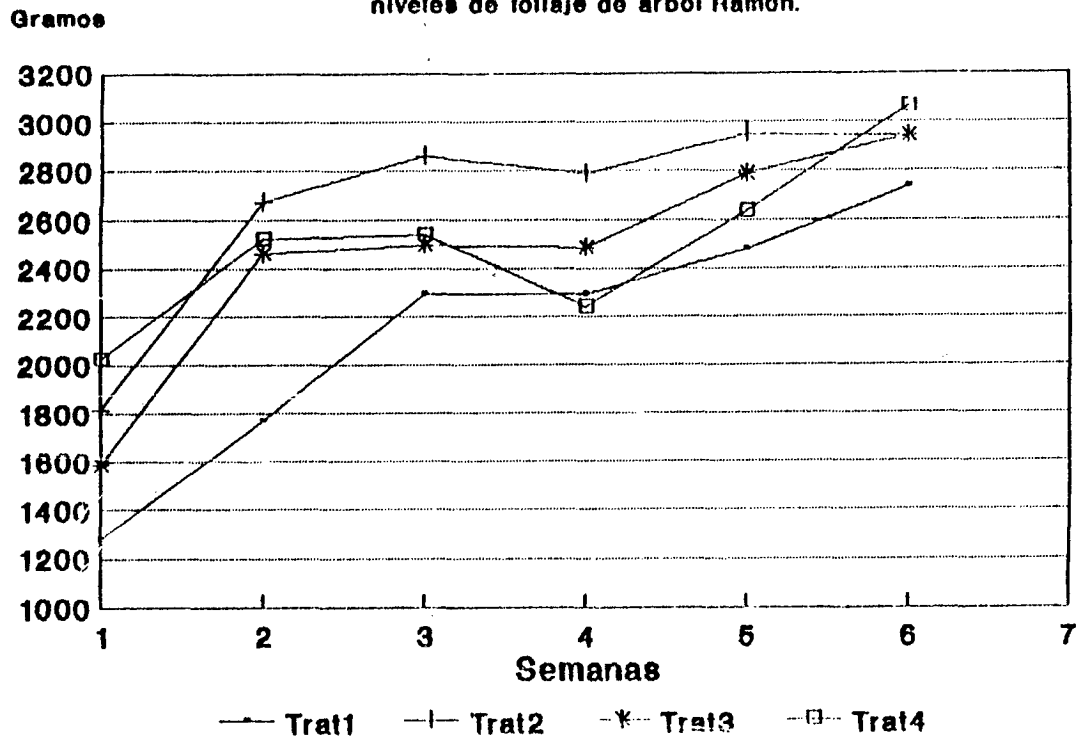
Grafica 2: Ganancia de peso en conejos alimentados con follaje de Ramon (B. alcastrum) segun sexo.



Grafica 3: Peso final de conejos alimentados con diferentes niveles de Ramon (B. alloastrum) en 6 semanas.



Grafica 4: Consumo voluntario en conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes niveles de follaje de arbol Ramon.



Cuadro No. 5 Rendimiento en porcentaje de los diferentes componentes del Conejo al sacrificio por tratamientos y sexos.

| VARIABLES | RENDIMIENTO (%) / TRATAMIENTO / SEXO | | | | | | | | PROMEDIO / TRATAMIENTO |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| | TRAT 1 | | TRAT 2 | | TRAT 3 | | TRAT 4 | | |
| SEXO | M | H | M | H | M | H | M | H | |
| 1. Canal caliente | 53.82 | 53.56 | 56.00 | 53.70 | 52.05 | 52.33 | 54.15 | 53.00 | 53.57 |
| Promedio | 53.69 | | 54.85 | | 52.19 | | 53.57 | | |
| 2. Piel | 11.31 | 13.70 | 11.44 | 13.76 | 10.93 | 12.15 | 11.06 | 11.34 | 11.95 |
| 3. Cabeza | 9.28 | 8.22 | 8.11 | 7.98 | 8.14 | 7.36 | 10.51 | 8.11 | 8.46 |
| 4. Patas | 3.60 | 3.51 | 3.34 | 3.40 | 3.32 | 3.45 | 3.03 | 3.45 | 3.38 |
| 5. Visceras Verdes | 19.59 | 20.55 | 20.53 | 20.66 | 20.63 | 20.36 | 18.59 | 20.58 | 20.18 |
| 6. Otros* | 2.40 | 0.46 | 0.58 | 0.50 | 5.00 | 4.35 | 2.66 | 3.52 | 2.46 |
| TOTALES | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

Otros* incluye sangre, heces y orina.

DIETA TESTIGO

| INGREDIENTS | AMOUNT (AS FED) | PERCENT (AS FED) | PRICE (AS FED) | AMOUNT (DRY MATTER) |
|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 1) maiz amarillo | 25.00 | 25.00 | 45.00 | 22.00 |
| 8) MELAZA | 3.00 | 3.00 | 130.00 | 2.25 |
| 12) ACEITE DE SOYA | 2.00 | 2.00 | 30.00 | 1.98 |
| 20) AFRECHO TRIGO | 21.00 | 21.00 | 40.00 | 18.92 |
| 36) SOYA SEMILLA EXTRU. | 20.70 | 20.70 | 670.00 | 18.63 |
| 44) FOSFATO DICAL | 0.30 | 0.30 | 145.45 | 0.29 |
| 48) PRMX + P (Engorde) | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 56) METIONINA (99%) | 0.25 | 0.25 | 170.00 | 0.25 |
| 88) CLORURO DE SODIO | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 92) CARBONATO DE CALCIO | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| 99) HENO JARAGUA | 26.85 | 26.85 | 18.00 | 24.70 |
| COST | 168.53 | 100.00 | 168.53 | 89.52 |

NUTRITIONAL CONTENT

DIETA TESTIGO

| | | |
|----------------|---------|--------|
| 3) DRY MATTER | 89.52 | % |
| 4) PROTEINA | 15.05 | % |
| 5) GRASA | 8.86 | % |
| 6) FIBRA | 14.10 | % |
| 7) CENIZAS | 6.96 | % |
| 8) E.L.N. | 47.77 | % |
| 9) F.D.N. | 0.00 | % |
| 10) F.D.A. | 4.91 | % |
| 11) CALCIO | 107.79 | % |
| 12) FOSF TOTAL | 26.74 | % |
| 13) FOSF DISP. | 16.82 | % |
| 14) MAGNESIO | 0.25 | % |
| 15) SODIO | 0.05 | % |
| 16) CLORO | 0.07 | % |
| 17) POTASIO | 0.82 | % |
| 18) LISINA | 0.71 | % |
| 19) METIONINA | 0.42 | % |
| 20) MET+CMS | 0.70 | % |
| 21) TRIPTOFANO | 0.19 | % |
| 22) TREONINA | 0.54 | % |
| 23) ISOLEUCINA | 0.70 | % |
| 24) LEUCINA | 0.78 | % |
| 25) FENILALANI | 0.65 | % |
| 26) FEN+TIR | 1.16 | % |
| 27) ARGININA | 1.02 | % |
| 28) VALINA | 0.73 | % |
| 29) GLICINA | 0.78 | % |
| 30) DISPON. AA | 59.40 | % |
| 31) XANT TOTAL | 3.69 | PPM |
| 32) XANT ROJAS | 0.00 | PPM |
| 33) LINOLEICO | 3.72 | % |
| 34) PROT NDEGR | 0.00 | % |
| 35) S.B.M.E. | 14.93 | % |
| 36) EM AVES | 1180.26 | KCL/LB |

15% HARINA HOJA DE RAMON

| INGREDIENTS | AMOUNT (AS FED) | PERCENT (AS FED) | PRICE (AS FED) | AMOUNT (DRY MATTER) |
|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 1) maiz amarillo | 24.00 | 24.00 | 45.00 | 21.12 |
| 8) MELAZA | 3.00 | 3.00 | 130.00 | 2.25 |
| 12) ACEITE DE SOYA | 2.00 | 2.00 | 30.00 | 1.98 |
| 20) AFRECHO TRIGO | 17.50 | 17.50 | 40.00 | 15.77 |
| 36) SOYA SEMILLA EXTRU. | 18.00 | 18.00 | 670.00 | 16.20 |
| 44) FOSFATO DICAL | 0.30 | 0.30 | 145.45 | 0.29 |
| 48) PRM + P (Engorde) | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 56) METIONINA (99%) | 0.25 | 0.25 | 170.00 | 0.25 |
| 88) CLORURO DE SODIO | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 92) CARBONATO DE CALCIO | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| 99) HENO JARAGUA | 19.05 | 19.05 | 18.00 | 17.53 |
| 106) HOJAS DE RAMON | 15.00 | 15.00 | 50.00 | 7.05 |
| COST | 154.69 | 100.00 | 154.69 | 82.93 |

N U T R I T I O N A L C O N T E N T

15% HARINA HOJA DE RAMON

| | | |
|----------------|---------|--------|
| 3) DRY MATTER | 82.93 | % |
| 4) PROTEINA | 15.02 | % |
| 5) GRASA | 8.85 | % |
| 6) FIBRA | 13.76 | % |
| 7) CENIZAS | 7.23 | % |
| 8) E.L.N. | 48.11 | % |
| 9) F.D.N. | 0.00 | % |
| 10) F.D.A. | 4.54 | % |
| 11) CALCIO | 82.60 | % |
| 12) FOSF TOTAL | 20.57 | % |
| 13) FOSF DISP. | 12.95 | % |
| 14) MAGNESIO | 0.24 | % |
| 15) SODIO | 0.05 | % |
| 16) CLORO | 0.07 | % |
| 17) POTASIO | 0.77 | % |
| 18) LISINA | 0.67 | % |
| 19) METIONINA | 0.43 | % |
| 20) MET+CIS | 0.70 | % |
| 21) TRIFTOFANO | 0.18 | % |
| 22) TREONINA | 0.51 | % |
| 23) ISOLEUCINA | 0.67 | % |
| 24) LEUCINA | 0.73 | % |
| 25) FENILALANI | 0.62 | % |
| 26) FEN+TIR | 1.11 | % |
| 27) ARGININA | 0.96 | % |
| 28) VALINA | 0.69 | % |
| 29) GLICINA | 0.73 | % |
| 30) DISPON. AA | 57.66 | % |
| 31) XANT TOTAL | 3.82 | PPM |
| 32) XANT ROJAS | 0.00 | PPM |
| 33) LINOLEICO | 3.69 | % |
| 34) PROT NDEGR | 0.00 | % |
| 35) S.B.M.E. | 14.16 | % |
| 36) EM AVES | 1181.56 | KCL/LB |

30% HARINA HOJA DE RAMON

| INGREDIENTS | AMOUNT (AS FED) | PERCENT (AS FED) | PRICE (AS FED) | AMOUNT (DRY MATTER) |
|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 1) maiz amarillo | 21.00 | 21.00 | 45.00 | 18.48 |
| 8) MELAZA | 3.00 | 3.00 | 130.00 | 2.25 |
| 12) ACEITE DE SOYA | 2.50 | 2.50 | 30.00 | 2.47 |
| 20) AFRECHO TRIGO | 14.00 | 14.00 | 40.00 | 12.61 |
| 36) SOYA SEMILLA EXTRU. | 15.50 | 15.50 | 670.00 | 13.95 |
| 44) FOSFATO DICAL | 0.30 | 0.30 | 145.45 | 0.29 |
| 48) PRMX + P (Engorde) | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 56) METIONINA (99%) | 0.25 | 0.25 | 170.00 | 0.25 |
| 88) CLORURO DE SODIO | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 92) CARBONATO DE CALCIO | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| 99) HEMO JARAGUA | 12.55 | 12.55 | 13.00 | 11.55 |
| 106) HOJAS DE RAMON | 30.00 | 30.00 | 50.00 | 14.10 |
| <hr/> | | | | |
| COST | 141.67 | 100.00 | 141.67 | 76.45 |

NUTRITIONAL CONTENT

30% HARINA HOJA DE RAMON

| | | |
|----------------|----------|--------|
| 3) DRY MATTER | 76.45 | % |
| 4) PROTEINA | 14.94 | % |
| 5) GRASA | 9.44 | % |
| 6) FIBRA | 13.87 | % |
| 7) CENIZAS | 7.66 | % |
| 8) E.L.N. | 47.23 | % |
| 9) F.D.N. | 0.00 | % |
| 10) F.P.A. | 4.07 | % |
| 11) CALCIO | 59.08 | % |
| 12) FOSF TOTAL | 14.82 | % |
| 13) FOSF DISP. | 9.33 | % |
| 14) MAGNESIO | 0.22 | % |
| 15) SODIO | 0.05 | % |
| 16) CLORO | 0.07 | % |
| 17) POTASIO | 0.72 | % |
| 18) LISINA | 0.62 | % |
| 19) METIONINA | 0.44 | % |
| 20) MET+GIS | 0.70 | % |
| 21) TRIFTOFANO | 0.17 | % |
| 22) TREONINA | 0.48 | % |
| 23) ISOLEUCINA | 0.62 | % |
| 24) LEUCINA | 0.68 | % |
| 25) FENILALANI | 0.58 | % |
| 26) FEN+TIR | 1.03 | % |
| 27) ARGININA | 0.89 | % |
| 28) VALINA | 0.64 | % |
| 29) GLICINA | 0.67 | % |
| 30) DISPON. AA | 53.47 | % |
| 31) XANT TOTAL | 3.63 | PPM |
| 32) XANT ROJAS | 0.00 | PPM |
| 33) LINCLEICO | 3.93 | % |
| 34) PROT NDEGR | 0.00 | % |
| 35) S.B.M.E. | 13.07 | % |
| 36) AVES | 1,181.39 | KCL/LB |

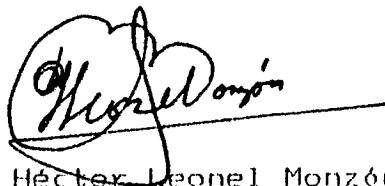
45% HARINA HOJA DE RAMON

| INGREDIENTS | AMOUNT (AS FED) | PERCENT (AS FED) | PRICE (AS FED) | AMOUNT (DRY MATTER) |
|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 1) maiz amarillo | 21.00 | 21.00 | 45.00 | 18.48 |
| 8) MELAZA | 3.00 | 3.00 | 130.00 | 2.25 |
| 12) ACEITE DE SOYA | 2.00 | 2.00 | 30.00 | 1.98 |
| 20) AFRECHO TRIGO | 8.00 | 8.00 | 40.00 | 7.21 |
| 36) SOYA SEMILLA EXTRU. | 13.50 | 13.50 | 670.00 | 12.15 |
| 44) FOSFATO DICAL | 0.30 | 0.30 | 145.45 | 0.29 |
| 48) PRMX + P (Engerde) | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 56) METIONINA (99%) | 0.25 | 0.25 | 170.00 | 0.25 |
| 88) CLORURO DE SODIO | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| 92) CARBONATO DE CALCIO | 0.15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
| 99) HENO JARAGUA | 6.05 | 6.05 | 18.00 | 5.57 |
| 106) HOJAS DE RAMON | 45.00 | 45.00 | 50.00 | 21.15 |
| <hr/> | | | | |
| COST | 132.05 | 100.00 | 132.05 | 69.82 |

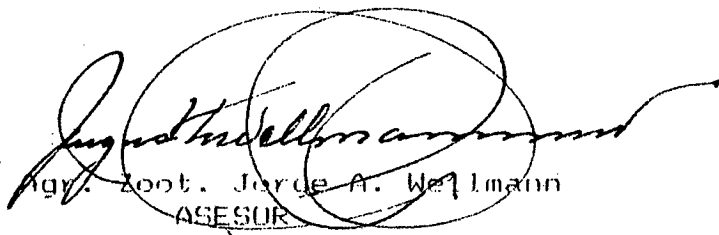
NUTRITIONAL CONTENT

45% HARINA HOJA DE RAMON

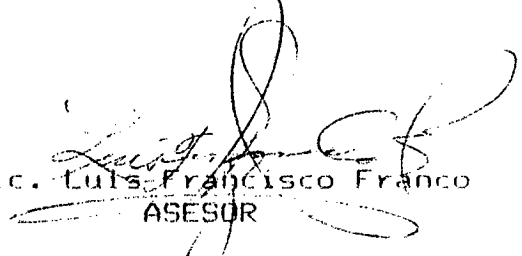
| | | |
|----------------|---------|---------|
| 3) DRY MATTER | 69.82 | % |
| 4) PROTEINA | 14.95 | % |
| 5) GRASA | 8.96 | % |
| 6) FIBRA | 13.80 | % |
| 7) CENIZAS | 8.18 | % |
| 8) E.L.N. | 47.57 | % |
| 9) F.D.N. | 3.00 | % |
| 10) F.D.A. | 3.19 | % |
| 11) CALCIO | 31.27 | % |
| 12) FOSF TOTAL | 7.97 | % |
| 13) FOSF DISP. | 5.04 | % |
| 14) MAGNESIO | 0.18 | % |
| 15) SODIO | 0.05 | % |
| 16) CLORO | 0.07 | % |
| 17) POTASIO | 0.64 | % |
| 18) LISINA | 0.58 | % |
| 19) METIONINA | 0.46 | % |
| 20) MET+CIS | 0.71 | % |
| 21) TRIPTOFANO | 0.15 | % |
| 22) TREONINA | 0.45 | % |
| 23) ISOLEUCINA | 0.57 | % |
| 24) LEUCINA | 0.64 | % |
| 25) FENILALANI | 0.54 | % |
| 26) FEN+TIR | 0.96 | % |
| 27) ARGININA | 0.81 | % |
| 28) VALINA | 0.58 | % |
| 29) GLICINA | 0.60 | % |
| 30) DISPON. AA | 50.93 | % |
| 31) XANT TOTAL | 3.97 | PPM |
| 32) XANT ROJAS | 0.00 | PPM |
| 33) LINOLEICO | 3.61 | % |
| 34) PROT NDEGR | 0.00 | % |
| 35) S.B.M.E. | 12.00 | % |
| 36) EN AVES | 1181.33 | Kcl/Lb. |



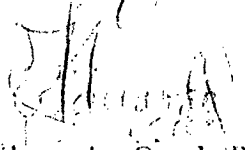
Br. Héctor Leonel Monzón Samayoa



Ing. Agr. Zoot. Jorge A. Weilmann
ASESOR

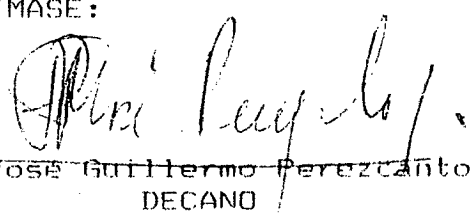


Lic. Luis Francisco Franco
ASESOR



Lic. Eduardo Caal Davila
ASESOR

IMPRIMASE:



Dr. José Guillermo Pérezcano F.
DECANO

36



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central