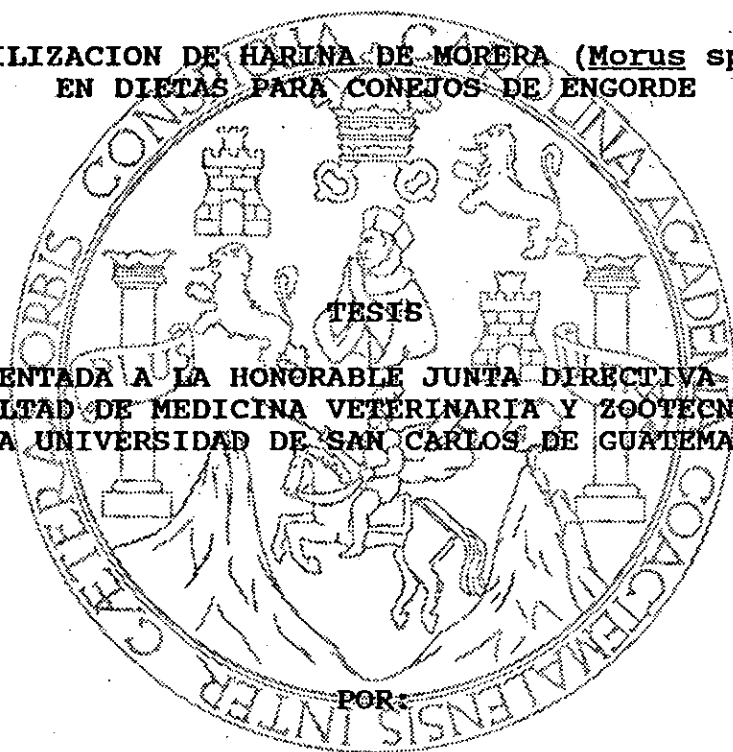


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

UTILIZACION DE HARINA DE MORERA (*Morus sp.*),
EN DIETAS PARA CONEJOS DE ENGORDE

TESTIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



POR:

LUIS FELIPE SAMAYOA LOPEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
EL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1993

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
10
†(451)

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 MORERA (Morus sp.),
EN DIETAS PARA CONEJOS DE ENGORDE

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. JOSE FRANCISCO ESTRADA
VOCAL TERCERO:	M.V. MARIO MOTTA
VOCAL CUARTO:	Br. VICTOR MANUEL LEMUS
VOCAL QUINTO:	Br. RONAL RIGOBERTO VALDES

ASESORES DE TESIS

Lic. LUIS F. FRANCO

M.V. MIGUEL A. ORTIZ

Ing. JORGE A. WELLMANN

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A LA VIRGEN MARIA

A LAS COMUNIDADES NEOCATECUMENALES

A MIS PADRES: JULIO B. SAMAYOA (Q.E.P.D.)
ANITA LOPEZ Vda. DE SAMAYOA

A MIS HERMANOS: AMPARO, ABELARDO, LIDIA, OFELIA,
AUDELINA, MIRIAM, BLANCA ESTELA,
VICTOR MANUEL Y ALMA ROSA.

A LA MEMORIA DE MIS ABUELITOS, TIOS, PRIMOS Y SOBRINOS

A MIS TIOS: ARTURO, SONIA, RAFAEL, GRACIELA,
JORGE Y MARCO ANTONIO

A MIS PRIMOS Y SOBRINOS

A MIS CUÑADOS: ERNESTINA, GUILLERMO, DAVID,
AMILCAR Y VILMA.

A LAS FAMILIAS: PEREZ VALDEZ Y MEDINA ESTRADA

A MIS AMIGOS: LIC. ROBERTO PEREZ
M.V. HUMBERTO CHIQUIN
LORENZO MORA
HECTOR MONZON

A MIS ASESORES: LIC. LUIS F. FRANCO, M.V. MIGUEL
A. ORTIZ, ING. JORGE A. WELLMANN

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION: EN ESPECIAL A VIDAL VELIZ
(Q.E.P.D.)

A MIS AMIGOS DE E.P.S.

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

AL COLEGIO LICEO COATEPEQUE

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

AL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS (ICTA)

AGRADECIMIENTO

- A MIS PADRES: POR SU AMOR, ESFUERZO Y COMPRENSION DURANTE MI VIDA.
- A MIS HERMANOS: POR SUS CONSEJOS Y APOYO DURANTE MIS ESTUDIOS.
- A TODOS MIS FAMILIARES: QUE COLABORARON EN QUE CULMINARA MIS ESTUDIOS.
- A LA FAMILIA PEREZ VALDEZ: POR SU APOYO Y COMPRENSION EN LOS ULTIMOS AÑOS DE MI CARRERA.
- A LA FAMILIA MEDINA ESTRADA: POR SU APOYO EN REALIZAR EL E.P.S. EN EL PARCELAMIENTO CUYUTA.
- A MIS ASESORES: POR SU AMISTAD, VALIOSA AYUDA MORAL Y PROFESIONAL.
- A MIS CATEDRATICOS: POR TODAS SUS ENSEÑANZAS DURANTE MI CARRERA.

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
- <u>General</u>	
- <u>Específicos</u>	
IV. REVISION DE LITERATURA.....	6
- <u>Descripción de la planta</u>	
- <u>Condiciones ecológicas y edáficas</u>	
- <u>Manejo agronómico</u>	
- <u>Rendimiento y calidad</u>	
- <u>Utilización en la alimentación animal</u>	
V. MATERIALES Y METODOS.....	11
- <u>Localización</u>	
- <u>Materiales</u>	
- <u>Diseño experimental</u>	
- <u>Tratamientos evaluados</u>	
- <u>Variables</u>	
- <u>Control de datos</u>	
- <u>Análisis estadístico</u>	
- <u>Evaluación final</u>	
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
VII. CONCLUSIONES.....	19
VIII. RECOMENDACIONES.....	21
IX. RESUMEN.....	22
X. ANEXOS.....	26
XI. BIBLIOGRAFIA.....	39

I. INTRODUCCION

Guatemala, como país en vías de desarrollo, presenta una elevada tasa de desnutrición, cuyas causas son múltiples y de compleja solución (Delgado, 1987 y Organización Panamericana de la Salud, 1992). En el país la fuente de proteína de origen animal que tradicionalmente consume la población proviene de la carne de pollo, cerdo o res, que para su producción requieren mucha inversión de capital, equipo, materiales de construcción o la adquisición de grandes extensiones de tierra (Cheeke, 1986; Alarcón, 1990).

Una alternativa de producción no convencional y con gran potencial de solución a este problema, la constituye la explotación del conejo doméstico (Oryctolagus cuniculus), caracterizada por requerir espacios pequeños, y consumir bajas cantidades de alimento, se puede iniciar su producción con poco capital puesto que no requiere equipo ni materiales de construcción caros, son sumamente prolíficos, su carne es de alta calidad en comparación a la de otras especies y no compite con los alimentos que utilizan los humanos, por ser herbívoro (Schlölaut, 1985; Cheeke, 1987; Franco, 1991).

Sin embargo, la crianza del conejo ha tenido poco desarrollo en nuestro medio, debido a los altos costos de alimentación, lo que se traduce en un alto precio de la carne en el comercio, y por ende poca capacidad para competir en el mercado con otras carnes. En efecto, los alimentos para conejos aportan proteína y energía a partir de insumos como harina de soya, harina de algodón, maíz y afrecho de trigo; los cuales, en ciertas épocas escasean y sus precios varían notablemente en el mercado (Fernández, 1983).

En nuestro medio existe un elevado potencial de forrajeras susceptibles de ser evaluadas, puesto que constituyen una importante fuente de alimento para los conejos en los trópicos (Cheeke, 1985 y Lukefahr, 1991), siendo una de ellas la Morera (Morus sp); que es una forrajera propia de las regiones tropicales y subtropicales; planta perenne con ciclo de vida largo, que además de poderse usar como cerca viva, se adapta a lugares secos y de baja precipitación pluvial; apta para establecerse en terrenos con topografía quebrada, ayudando a la reforestación y evitando la erosión del suelo (Enciclopedia Universal, 1930 y Agencia Internacional para el Desarrollo, 1989).

Esta es de rápido crecimiento, rica en proteína, tiene una alta digestibilidad y responde satisfactoriamente a la fertilización nitrogenada (Rodríguez, 1990), por lo que nuestro país cuenta con zonas adecuadas para su cultivo, con ventajas biológicas y económicas (Sicwaten, 1982). La composición química

de este forraje puede ser observado en el Cuadro No. 1.

El presente estudio contribuyó a resolver la problemática descrita, evaluando biológicamente un material no convencional prometedor para la alimentación de conejos a bajo costo; formulándose para el efecto la siguiente hipótesis y objetivos:

II. HIPOTESIS

La utilización de diferentes niveles de Morera (Morus sp.), en raciones para engorde de conejos, no reduce los costos de alimentación, así como tampoco produce diferencias significativas en el incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

III. OBJETIVOS

General:

Evaluar insumos no convencionales como ingredientes en raciones para engorde de conejos.

Específicos:

- Determinar el efecto biológico de usar diferentes niveles de Morera (Morus sp.), en raciones para gazapos destetados; en términos de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.
- Determinar qué tratamiento dá la mayor tasa de retorno marginal al usar diferentes niveles de Morera (Morus sp.), en engorde de conejos.

IV. REVISION DE LITERATURA

Descripción de la planta:

La Morera (Morus sp), es un árbol que desde hace siglos se viene cultivando en China, Japón y recientemente, en Europa y América. Pertenece a la familia de las Moreas o Moráceae y comprende varias especies y variedades. Es un árbol que alcanza hasta 6 m. de altura, de copa redonda, sus hojas son ovales, obtusas y de color verde intenso. Su fruto es redondo, formado por pequeños racimos llamándosele mora, cuyo color varía de blanco, rosado a rojo, según sea la especie. Es una planta perenne, con ciclo de vida largo, pero el sistema de corte de sus hojas disminuye su longevidad y a los sesenta o setenta años se debilita; sin embargo al podar sus ramas principales rebrota y se reconstruye su copa (Enciclopedia Universal, 1930 y Rubio, 1984).

Condiciones ecológicas y edáficas:

Rubio, (1984) indica que la morera, se adapta a altitudes desde el nivel del mar hasta 1800 m. a temperatura de 25-30 grados centígrados en regiones tropicales y subtropicales. Se informa que es poco exigente en cuanto a suelos, pues prospera en casi todos los suelos con excepción de los lugares pantanosos y muy calcáreos. Es recomendable para lugares secos y de baja precipitación pluvial; sin embargo, en los lugares altos y de baja fertilidad, aunque se reduce la producción de follaje, este siempre es nutritivo.

Manejo agronómico:

Su establecimiento puede practicarse en cualquier época del año si se riega, de lo contrario solamente se deberá realizar al inicio de las lluvias. La propagación se puede efectuar por medio de semillas o material vegetativo (estacas) directamente en el campo; prefiriéndose el material vegetativo puesto que la producción de semillas es muy escasa. Para obtener el material, los árboles se dejan crecer entre 2 a 2.5 m., podándolos como mínimo dos veces al año. Las estacas deberán tener una longitud de 30-40 cm. con un diámetro de 1 a 1.5 cm. y éstas deberán quedar enterradas 2 terceras partes; el material muy tierno difícilmente prospera (Rubio, 1984 y Rodríguez, 1989).

Rendimiento y calidad:

Bonciarelli y Santilocchi, (1980), informan que en Selva Grande, Italia, trabajando con morera blanca se obtuvo un rendimiento de 4.05 toneladas de MS/Ha/año.

Rodríguez, Arias y Quiñonez, (1991), estudiaron tres frecuencias de poda para la morera; 6, 9 y 12 semanas y tres niveles de fertilización nitrogenada; 0, 40 y 80 Kg N/Ha., establecida a 0.80 y 0.60 m. entre surcos y plantas, determinaron que cortando a una altura de 0.30 m. sobre el nivel del suelo, con una frecuencia de 12 semanas y nivel de 80 Kg. N/Ha. obtuvieron los mayores rendimientos de biomasa de morera. A medida que se incrementa el tiempo de corte, la calidad de la planta baja en

términos de proteína cruda, con rendimientos de 6.51 toneladas de MS/Ha. (considerando 2 cortes por año).

Barrios, et al. (1992), estudiaron tres alturas de corte para la morera; (0.25, 0.75 y 1.25 m.), y tres distancias de siembra entre plantas; (0.30, 0.60 y 0.90 m.), entre surcos 0.80 m., con una frecuencia de corte de 10 semanas y 40 Kg N/Ha. en cada corte, informan que no se observaron diferencias estadísticas; con un rendimiento de 7.1 toneladas de MS/Ha. (considerando 3 cortes por año).

Quiñonez, (1992), informa que la morera a 0.30 m. entre plantas y 0.80 m. entre surcos, (41,700 plantas por hectárea) con 40 Kg N/Ha. después de cada corte y cortando los rebrotes a 0.75 m. sobre el nivel del suelo, se obtuvieron los mejores rendimientos de 13 toneladas de MS/Ha. (considerando 3 cortes por año). (**)

(**) QUIÑONEZ. J.A. 1992. Densidades de siembra y alturas de corte sobre el rendimiento de Morera (Morus sp). Centro de producción Agrícola ICTA en el parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla. (Comunicación personal)

Utilización en la alimentación animal:

Subba, (1971), no observó efecto adverso al alimentar con hojas secas de morera cuando utilizó hasta 6 Kg/vaca/día en cuanto a la producción de leche y contenido de grasa.

El mismo autor observó que al alimentar novillos de pesos semejantes durante 30 días, con 8 Kg de remanente de morera como suplemento en dietas a base de paja de raji (Eleusine coracana), estos aumentaron en promedio 10.67 Kg de peso durante el período de prueba, lo que equivale a una ganancia/ animal de 356 g/día; el consumo fue de 1.51 Kg de MS/100 Kg de peso vivo.

Benavides, (1984), alimentó corderos con una dieta a base de pasto King Grass (Pennisetum purpureum) y diferentes niveles de morera; (0.5, 1.0 y 1.5% del peso vivo) y observó que a medida que aumenta el porcentaje de hojas de morera, hay un aumento significativo de las ganancias de peso de 60 a 101 g/animal/día. Este aumento de peso se debe a un aumento lineal de los consumos de materia seca total de 0.658 a 0.883 Kg/animal/día.

Benavides, (1991), alimentó corderos con poró gigante (Erythrina poeppigiana), poró enano (Erythrina berteroana), madre cacao (Gliricidia sepium) y morera (Morus sp) y las mejores respuestas las obtuvo con el follaje de morera, habiendo alcanzado niveles de ganancia de peso superiores a los 100 g/animal/día.

Velásquez, (1992), trabajando con novillos cruzados Cebú X Brown Swiss utilizó una dieta básica de ensilado de sorgo y diferentes niveles de Morera; (0.5, 1.0, y 1.5 Kg MS/100 Kg de peso vivo) y estableció que a medida que se incrementa la morera hay un aumento en la ganancia de peso de -128 a 195 g/animal/día.

Existe escasa información sobre la alimentación de conejos con morera, puesto que no se reportan resultados, solamente su uso.

Lukefahr, (1991), informa que en la India, Brazil y Costa Rica se está usando la Morera (Morus sp), para la alimentación de conejos en pequeña escala.

Demeterova, (1991), informa que en Mozambique, Africa, se usan hojas de Morera Negra (Morus nigra), como suplemento para la alimentación de conejos; puesto que pueden producir una cantidad razonable de carne con insumos relativamente baratos.

V. MATERIALES Y METODOS

Localización:

El ensayo de campo se realizó en las instalaciones del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), localizado en la zona 11 de la ciudad de Guatemala, las que se encuentran a 1502 m.s.n.m.; con una temperatura media anual de 18 grados centígrados, precipitación pluvial media anual de 1265 m.m., humedad relativa del 79%. Según De la Cruz (1982) corresponde a la zona de vida "Bosque húmedo subtropical (templado)".

Materiales:

Animales: se utilizaron 80 conejos (40 machos y 40 hembras) de la raza Nueva Zelandia blanco, de 30 días de edad y procedentes de camadas homogéneas, los que previa distribución aleatoria, fueron sexados, pesados y alojados en 16 corrales de 2x0.60x1 m.; con su respectivo comedero de tolva y bebederos automáticos.

Forraje: la morera (Morus sp.), se obtuvo del Centro de Producción Agrícola del ICTA en el parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla, el que se encuentra a 53 m.s.n.m.; con una temperatura media anual de 26 grados centígrados, precipitación media anual de 1320 m.m.. Según De la Cruz (1982) corresponde a la zona de vida "Bosque húmedo subtropical (cálido)." A la misma previamente se le dió un corte de uniformidad aplicando 40 Kg N/Ha., para utilizar el corte del rebrote a las 9 semanas. Dicho material que consistió en

la planta entera se deshidrató al sol en un patio de piso de concreto durante 3 días, removiéndolo cada 4 horas; luego se molió para dejarlo en forma de harina, la cual de acuerdo con los niveles indicados, se mezcló y peletizó, para ofrecerlo en esa forma física a los gazapos en raciones isocalóricas e isoproteicas (Cuadro No. 7 y 8).

Las raciones fueron preparadas en la planta piloto del INCAP en base a los requerimientos nutricionales del conejo para engorde, en donde se contempla entre otros nutrimentos 15% de proteína cruda, 14% de fibra cruda, 3% de extracto etéreo, y 3150 Kcal/Kg de energía bruta (Lebas, 1980).

Siete días antes de iniciar el experimento los conejos fueron sometidos a adaptación al alimento para seguir a ello la fase experimental que duró 49 días.

Diseño experimental:

El diseño experimental que se utilizó fue de Bloques al azar, con arreglo factorial 4x2; siendo los factores: a) tratamientos y b) sexo. Cada unidad experimental fue de 5 conejos y se hicieron 2 bloques para comparar el ambiente, puesto que un bloque recibía mayor cantidad de luz y aire. Se midió el efecto de sexo y tratamiento, utilizándose 80 conejos distribuidos en 16 corrales colectivos, constandingo cada uno de ellos de 5 conejos.

Tratamientos evaluados:

T1:	0 %	Harina de morera (testigo)
T2:	20 %	Harina de morera
T3:	40 %	Harina de morera
T4:	60 %	Harina de morera

VARIABLES:

- A - Peso inicial y peso final
- B- Ganancia de peso
- C - Consumo de alimento
- D - Conversión alimenticia

Control de datos:

Se anotó el peso inicial, semanal y final de los conejos para obtener la ganancia de peso; se les ofreció el alimento una vez al día y a las 24 horas se pesó el sobrante para determinar el consumo por día de la dieta base mencionada.

Análisis estadístico:

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

Donde: Y_{ijk} = variable respuesta

μ = media general

A_i = efecto de los tratamientos

B_j = efecto de los sexos

$(AB)_{ij}$ = efecto de la interacción entre factores

R_k = efecto de bloques o repeticiones

E_{ijk} = error asociado a la i-j-k-ésima unidad experimental.

$i = 1, 2, 3, 4, \dots$, = tratamientos

$j = 1, 2, \dots$, = sexo

$k = 1, 2, \dots$, = repeticiones

Evaluación final:

Los resultados se analizaron estadísticamente por medio de un factorial 4x2 y como se encontró diferencia significativa en ganancia de peso y peso final, se aplicó la prueba de Comparación múltiple de medias a través de la Prueba de Tukey. Estos resultados fueron analizados en un paquete computarizado SAS (Statistics Analysis System) versión 6.03.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico de los pesos iniciales no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos y sexos (Cuadro No. 2).

Al analizar los aumentos de peso a lo largo del experimento y los pesos finales, solamente se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) en el tratamiento que contenía 60% de morera (Tratamiento No. 4) que fue inferior a los demás. Entre sexos no existió diferencia significativa alguna ($P > 0.05$) en el peso final y ganancia de peso por día (Cuadro No. 2; Gráficas No. 1, 2 y 3).

Estos resultados concuerdan con los presentados por Solares, (1983); Castellanos, (1983) y Alfaro, *et al.* (1987), trabajando respectivamente con harina de Yuca (Manihot esculenta); Leucaena (Leucaena leucocephala) y Amaranto (Amaranthus hypochondriacus) en el engorde de conejos. Los mismos autores indican además que a medida que se incrementó el porcentaje de tales productos en la dieta, disminuyó el peso final y ganancia de peso. Igualmente Jham y col. (1987); y Muñoz, (1993), trabajando con yuca (Manihot esculenta) y pulpa de café, respectivamente, sobre la ganancia de peso, no encontraron diferencia significativa entre tratamientos, pero sí entre sexos.

El consumo voluntario no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre tratamientos y sexos (Cuadro No.2; Gráficas 4 y 5).

Estos resultados concuerdan con los reportados por Flores, (1978) y Alfaro, et al. (1987) al trabajar con pasto Kikuyú (Pennisetum clandestinum) y Amaranto (Amaranthus hypochondriacus), respectivamente. Sin embargo son diferentes a los reportados por Jham y col. (1987); y Muñoz, (1993), quienes no encontraron diferencia significativa entre tratamientos pero sí entre sexos.

En cuanto a conversión alimenticia no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) entre tratamientos y sexos (Cuadro No. 2; Gráficas 6 y 7). Estos resultados concuerdan con los reportados por Alfaro, et al. (1987); Orosco y col. (1988); y Raharjo, (1988), quienes trabajaron con harina de Amaranto (Amaranthus hypochondriacus), Lombriz de tierra (Eisenia foetida y Lumbricus rubellus) y afrecho de arroz. Sin embargo Juárez, (1985); Jham y col. (1987); Omole, (1990) y Muñoz, (1993), reportan conversiones mucho mayores a las reportadas en este estudio (4.04:1 ; 5.47:1 ; 4.87:1 ; 4.89:1, respectivamente).

En la interacción entre sexos y tratamientos no se observó diferencia significativa ($P > 0.05$) en ninguna de las variables.

Por la ubicación de los corrales se esperaba algún efecto de luz y aire, estableciéndose que tales factores no afectaron significativamente ($P > 0.05$), (Cuadro No. 3).

Análisis económico:

Para la realización del análisis económico se procedió al cálculo de los beneficios netos en base a las ganancias de peso, precios de mercado por kilogramo del producto y considerando por la naturaleza de la investigación fundamentalmente los costos variables (Perrin, 1976) (Cuadro No. 4, 9 y 10).

El cuadro No. 4 y 5 muestra los valores de beneficios netos y costos variables por tratamientos evaluados.

Como parte constitutiva del enfoque económico de este estudio se procedió a la realización del análisis de dominancia. (Cuadro No. 5)

El análisis económico en relación a los beneficios netos permitió establecer que los tratamientos No. 1 (testigo), No. 2 (20% morera), fueron dominados por el tratamiento No. 3 (40% morera); no así en lo que concierne a los costos, puesto que el tratamiento No. 3 (40% morera) dominó al tratamiento No. 1 (testigo) y No. 2 (20% morera), pero no al tratamiento No. 4 (60% morera).

Por este tipo de relación de beneficios netos y costos, (Cuadro No. 6), a estos tratamientos se les realizó el análisis de tasa de retorno marginal.

TASA DE RETORNO MARGINAL

$$Q. \underline{47.88} \times 100 = 475.47\%$$

$$Q. 10.07$$

Como parte final del análisis económico se observó que al utilizar el tratamiento No. 3 con 40% de harina de morera en la dieta para conejos de engorde, se generó una tasa de retorno marginal del orden de 475.47%, respecto al tratamiento No. 4.

Bajo las condiciones de éste estudio se determinó que efectivamente la morera (Morus sp), es una fuente promisoría de proteína y fibra para conejos de engorde, con un potencial biológico y económico.

VII. CONCLUSIONES

- La morera (Morus sp), es una fuente promisoría de proteína y fibra para conejos de engorde, con gran potencial biológico y económico.
- El rebrote de tallos y hojas en forma de harina de morera (Morus sp), cortado a las 9 semanas constituye una fuente adecuada de proteína y fibra en dietas para conejos de engorde.
- No existieron diferencias en ganancias de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia entre conejos de diferente sexo alimentados con harina de morera como ingrediente de las dietas.
- A medida que se incrementó el porcentaje de harina del rebrote de morera, disminuyó el peso final y la ganancia de peso.
- La harina de follaje de morera se puede utilizar hasta en un 40% de la ración para conejos de engorde con buenos resultados equivalentes a los obtenidos al usar una dieta testigo en cuanto a ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

- La harina de morera no produjo toxicidad alguna en los conejos durante el periodo experimental de 56 días, incluyendo 7 de adaptación.

- La mayor tasa de retorno marginal se obtuvo cuando la morera formó parte en el 40% de la ración.

VIII. RECOMENDACIONES

- Utilizar harina del rebrote de tallos y hojas de morera cortadas a las 9 semanas para engorde de conejos, con la finalidad de reducir los costos de producción y obtener un comportamiento productivo aceptable.
- Evaluar biológicamente la morera como forraje verde o heno en el comportamiento productivo de los conejos.

IX. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala.

El propósito del experimento fue el de evaluar la harina de morera (Morus sp.), en el engorde de conejos para determinar el efecto biológico y la mayor tasa de retorno marginal. Se utilizaron 80 conejos de la raza Nueva Zelanda blanco (40 machos y 40 hembras), de 30 días de edad, comprendiendo el estudio 7 días de adaptación y 49 días de período experimental.

La morera (Morus sp.), se obtuvo del ICTA en el parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla, previo corte de uniformidad aplicando 40 Kg N/Ha., para utilizar el corte del rebrote de tallos y hojas a las 9 semanas.

El diseño experimental que se utilizó fue de Bloques al azar, con arreglo factorial 4x2; siendo los factores: a) tratamientos y b) sexos. Los bloques fueron en relación a fuente de luz y aire. Cada unidad experimental fue de 5 conejos con 2 repeticiones, por cada sexo por tratamiento, distribuidos en 16 corrales.

Tratamientos evaluados: T1: 0% morera (testigo); T2: 20% morera; T3: 40% morera y T4: 60% morera.

El análisis estadístico de los pesos iniciales, consumo voluntario y conversión alimenticia no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre sexos y tratamientos.

En la ganancia de peso y peso final no se encontró diferencia significativa entre sexos ($P > 0.05$), solamente se encontró

diferencia significativa ($P < 0.05$) en el tratamiento que contenía 60% de morera (Tratamiento No. 4) que fue inferior a los demás, siendo estos de 33.67; 33.23; 32.51; 28.03 y 2368.15; 2372.55; 2311.35; 2053.40 para los tratamientos T1; T2; T3; T4, respectivamente (g/animal/día y peso final g.).

No hubo efecto significativo ($P > 0.05$) de luz y aire entre bloques, así como entre sexos y tratamientos en relación a las variables investigadas.

El tratamiento No. 3 con 40% de harina de morera, tuvo una tasa de retorno marginal de 475.47% respecto al tratamiento No. 4 (60% de harina de morera).

La morera (Morus sp), es una fuente promisoría de proteína y fibra para conejos de engorde, con gran potencial biológico y económico.

S U M M A R Y

The present study was carried out at the INSTITUTE OF NUTRITION OF CENTRAL AMERICA AND PANAMA (INCAP), in Guatemala City.

The study's main objective was to do an economical and biological assay of Morera (Morus sp.) as an ingredient in the diet of growing rabbits. Eighty New Zealand weanling rabbits (40 males and 40 females) were distributed in a 2 * 4 factorial statistics design for a 56-day experimental period with a 7-day adaptation phase. The treatments evaluated were diets with: 0% morera meal(control); 20, 40 and 60% morera meal.

Morera (Morus sp.) was obtained from the Agricultural Science and Technology Institute (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA) located 82 km. south of Guatemala City. The Morera used had been fertilized with 40 Kgs. of Nitrogen/hectare in order to obtain good quality forage, and leaves and stems were uniformly harvested, manually after a 9-week growing period. A preliminary cutting was done to ensure same-size plants.

The rabbits' initial body weight, were not statistically different ($p > 0.05$), therefore a covariance analysis was not necessary. Similarly, weight gain and final weight were not statistically different between sexes ($p > 0.05$). However, there was a significant difference between treatments ($p < 0.05$). The treatment containing 60% morera meal showed the smallest values of weight gain and final weight. This result agrees with those of

different authors, who mention that an increase in dietary fiber lowers biological response (i.e. Raharjo, 1986).

Economically, the treatment containing 40% morera meal had an internal marginal return rate of 475.47%, in relation to the treatment containing 60% morera meal.

No toxicological or anti-physiological effects were observed in rabbits fed diets containing morera meal, when compared to those fed commercial feed.

The authors wishes to thank the Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP), especially Dr. Miguel A. Ortiz for his valuable assistance, and Lic. Luis F. Franco and Ing. Jorge A. Wellmann for advisory help. Surprisingly, under the conditions of this study, Morera (Morus sp.) forage is a promising tropical feedstuff for growing rabbits in both the biological and economical sense.

X. ANEXOS

CUADRO No. 1
ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE HOJAS Y TALLOS DE
HARINA DE MORERA (*Morus* sp), INCAP, 1993.

Materia seca:	89.32%
Proteína cruda:	13.20%
Fibra cruda:	17.08%
Extracto etéreo:	3.1%
Extracto libre de nitrógeno:	40.76%
DIVMS:	75.00%
Energía bruta:	4087 Kcal/Kg.
Cenizas:	15.18%
Calcio:	2.91 g/100g.
Fósforo inorgánico:	0.08 g/100g.

CUADRO No. 2

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CONEJOS NUEVA ZELANDIA ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MORERA (*Morus* sp), EN UN PERIODO EXPERIMENTAL DE 49 DIAS.

VARIABLE	SEXO	TRATAMIENTOS				PROMEDIO/ SEXO
		1	2	3	4	
		(0%) (testigo)	(20%)	(40%)	(60%)	
PESO INICIAL (g)	MACHO	693.90	768.80	667.00	638.70	692.10ns
	HEMBRA	741.90	719.30	769.20	720.90	737.82ns
	PROMEDIO	717.90ns	744.05ns	718.10ns	679.80ns	
PESO FINAL (g)	MACHO	2327.00	2454.40	2247.70	1988.50	2254.40ns
	HEMBRA	2409.30	2290.70	2375.00	2118.30	2298.32ns
	PROMEDIO	2368.15 a	2372.55 a	2311.35 a	2053.40 b	
GANANCIA DE PESO (g)	MACHO	1633.10	1685.06	1580.70	1349.80	1562.16ns
	HEMBRA	1667.40	1571.40	1605.80	1397.40	1560.50ns
	PROMEDIO	1650.25 a	1628.50 a	1593.25 a	1373.60 b	
CONSUMO VOLUNTARIO (g/d)	MACHO	104.93	103.04	99.19	95.70	100.71ns
	HEMBRA	97.86	96.72	100.18	100.35	98.78ns
	PROMEDIO	101.39ns	99.88ns	99.68ns	98.02ns	
CONVERSION ALIMENTICIA	MACHO	3.14	2.99	3.07	3.47	3.17ns
	HEMBRA	2.87	3.01	3.07	3.51	3.11ns
	PROMEDIO	3.00ns	3.00ns	3.07ns	3.49ns	

NOTA:

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

ns = no significativas ($P > 0.05$)

CUADRO No. 3

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CONEJOS ALIMENTADOS CON HARINA DE MORERA
(Morus sp), A VARIOS NIVELES EN BASE A BLOQUES**

BLOQUES	PESO INICIAL g.	PESO FINAL g.	GANANCIA PESO g.	CONSUMO /DIA g.	CONVERSION ALIMENTICIA
I	721.85ns	2270.05ns	1548.20ns	98.25ns	3.13 ns
II	708.07ns	2295.17ns	1574.60ns	101.24ns	3.15 ns

ns = no significativo (P > 0.05).

CUADRO No. 4

**CALCULO DE LOS BENEFICIOS NETOS
POR TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL ENGORDE DE CONEJOS**

	T1 testigo 0%	T2 20%	T3 40%	T4 60%
GANANCIA DE PESO (Kg)	33.00	32.57	31.86	27.47
PRECIO POR (Kg)	Q. 13.20	Q. 13.20	Q. 13.20	Q. 13.20
TOTAL DE INGRESO BRUTO	Q.435.60	Q.429.92	Q.420.55	Q.362.60
COSTOS VARIABLES	Q.158.22	Q.145.65	Q.129.46	Q.119.39
BENEFICIO NETO	Q.277.38	Q.284.27	Q.291.09	Q.243.21

CUADRO No. 5

ANALISIS DE DOMINANCIA POR TRATAMIENTOS EN CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MORERA (Morus sp)

TRATAMIENTOS	BENEFICIO NETO	COSTOS VARIABLES
T3	Q. 291.09 +	Q. 129.46 +
T2	Q. 284.27 x	Q. 145.65 x
T1	Q. 277.38 x	Q. 158.22 x
T4	Q. 243.21 x	Q. 119.39 +

CUADRO No. 6

BENEFICIOS NETOS MARGINALES Y COSTOS MARGINALES DE LOS TRATAMIENTOS CON 40% Y 60% DE HARINA DE MORERA (Morus sp), PARA EL CALCULO DE LA TASA DE RETORNO MARGINAL

TRATAMIENTOS	BENEFICIOS NETOS	BENEFICIO MARGINAL
T3	Q. 291.09	Q. 47.88
T4	Q. 243.21	
TRATAMIENTOS	COSTOS VARIABLES	COSTO MARGINAL
T3	Q. 129.46	Q. 10.07
T4	Q. 119.39	

CUADRO No. 7

PORCENTAJE DE LOS INGREDIENTES QUE CONFORMAN
LA RACION PARA CADA TRATAMIENTO

INGREDIENTES	T1 testigo 0%	T2 20%	T3 40%	T4 60%
	%	%	%	%
- MAIZ AMARILLO MOLIDO	35.50	29.32	18.50	10.00
- MELAZA	3.00	3.00	3.00	3.00
- MANTECA VEGETAL	2.00	1.50	1.50	1.50
- OLOTE MOLIDO	14.00	9.00	10.17	6.00
- AFRECHO DE TRIGO	20.00	17.53	12.00	7.00
- HARINA DE SOYA	16.70	16.20	12.20	10.55
- FOSFATO DICALCICO	0.30	0.30	0.30	0.30
- PRMX + P (ENGORDE)	0.50	0.50	0.50	0.50
- METIONINA (99%)	0.25	0.25	0.25	0.25
- CLORURO DE SODIO	0.25	0.25	0.25	0.25
- CARBONATO DE CALCIO	0.15	0.15	0.15	0.15
- HENO DE JARAGUA MOLIDO	7.35	2.00	1.18	0.50
- HARINA DE MORERA	0.00	20.00	40.00	60.00
TOTAL:	100.00	100.00	100.00	100.00

CUADRO No. 8

CANTIDAD DE INGREDIENTES UTILIZADOS
EN LAS RACIONES DE CADA TRATAMIENTO

INGREDIENTES	T1 testigo 0%	T2 20%	T3 40%	T4 60%
	(Kg.)	(Kg.)	(Kg.)	(Kg.)
- MAIZ AMARILLO MOLIDO	35.273	28.699	18.071	9.605
- MELAZA	2.980	2.936	2.930	2.881
- MANTECA VEGETAL	1.987	1.468	1.465	1.440
- OLOTE MOLIDO	13.910	8.809	9.934	5.763
- AFRECHO DE TRIGO	19.872	17.158	11.722	6.724
- HARINA DE SOYA	16.593	15.856	11.917	10.134
- FOSFATO DICALCICO	0.298	0.293	0.293	0.288
- PRMX + P (ENGORDE)	0.496	0.489	0.488	0.480
- METIONINA (99%)	0.248	0.244	0.244	0.240
- CLORURO DE SODIO	0.248	0.244	0.244	0.240
- CARBONATO DE CALCIO	0.149	0.146	0.146	0.144
- HENO DE JARAGUA MOLIDO	7.303	1.957	1.152	0.480
- HARINA DE MORERA	0.000	19.576	39.074	57.635
TOTAL	99.357	97.875	97.680	96.054

CUADRO No. 9

PRECIO DE INGREDIENTES EN EL MERCADO EN EL PERIODO DE REALIZACION DE LA INVESTIGACION

- MAIZ AMARILLO MOLIDO	Q. 1.38/Kg
- MELAZA	Q. 0.81/Kg
- MANTECA VEGETAL	Q. 7.32/Kg
- OLOTE MOLIDO	Q. 0.13/Kg
- AFRECHO DE TRIGO	Q. 0.88/Kg
- HARINA DE SOYA	Q. 2.09/Kg
- FOSFATO DICALCICO	Q. 2.88/Kg
- PRMX + P (ENGORDE)	Q.22.48/Kg
- METIONINA (99%)	Q.19.99/Kg
- CLORURO DE SODIO	Q. 0.66/Kg
- CARBONATO DE CALCIO	Q. 5.65/Kg
- HENO DE JARAGUA MOLIDO	Q. 1.34/Kg
- HARINA DE MORERA	Q. 0.64/Kg
- MEZCLADO Y PELETIZADO	Q. 0.11/Kg

CUADRO No. 10

COSTOS DE INGREDIENTES Y COSTOS TOTALES PARA CADA TRATAMIENTO

INGREDIENTES	T1 testigo 0%	T2 20%	T3 40%	T4 60%
	(Q.)	(Q.)	(Q.)	(Q.)
- MAIZ AMARILLO MOLIDO	48.67	39.60	24.93	13.25
- MELAZA	2.41	2.37	2.37	2.33
- MANTECA VEGETAL	14.54	10.74	10.72	10.54
- OLOTE MOLIDO	4.80	1.14	1.29	0.74
- AFRECHO DE TRIGO	17.48	15.09	10.31	5.91
- HARINA DE SOYA	34.67	33.13	24.90	21.18
- FOSFATO DICALCICO	0.85	0.84	0.84	0.82
- PRMX + P (ENGORDE)	11.15	10.99	10.97	10.79
- METIONINA (99%)	4.95	4.87	4.87	4.79
- CLORURO DE SODIO	0.16	0.16	0.16	0.15
- CARBONATO DE CALCIO	0.84	0.82	0.82	0.81
- HENO DE JARAGUA MOLIDO	9.78	2.62	1.54	0.64
- HARINA DE MORERA	0.00	12.52	25.00	36.88
- MEZCLADO Y PELETIZADO	10.92	10.76	10.74	10.56
TOTAL:	158.22	145.65	129.46	119.39

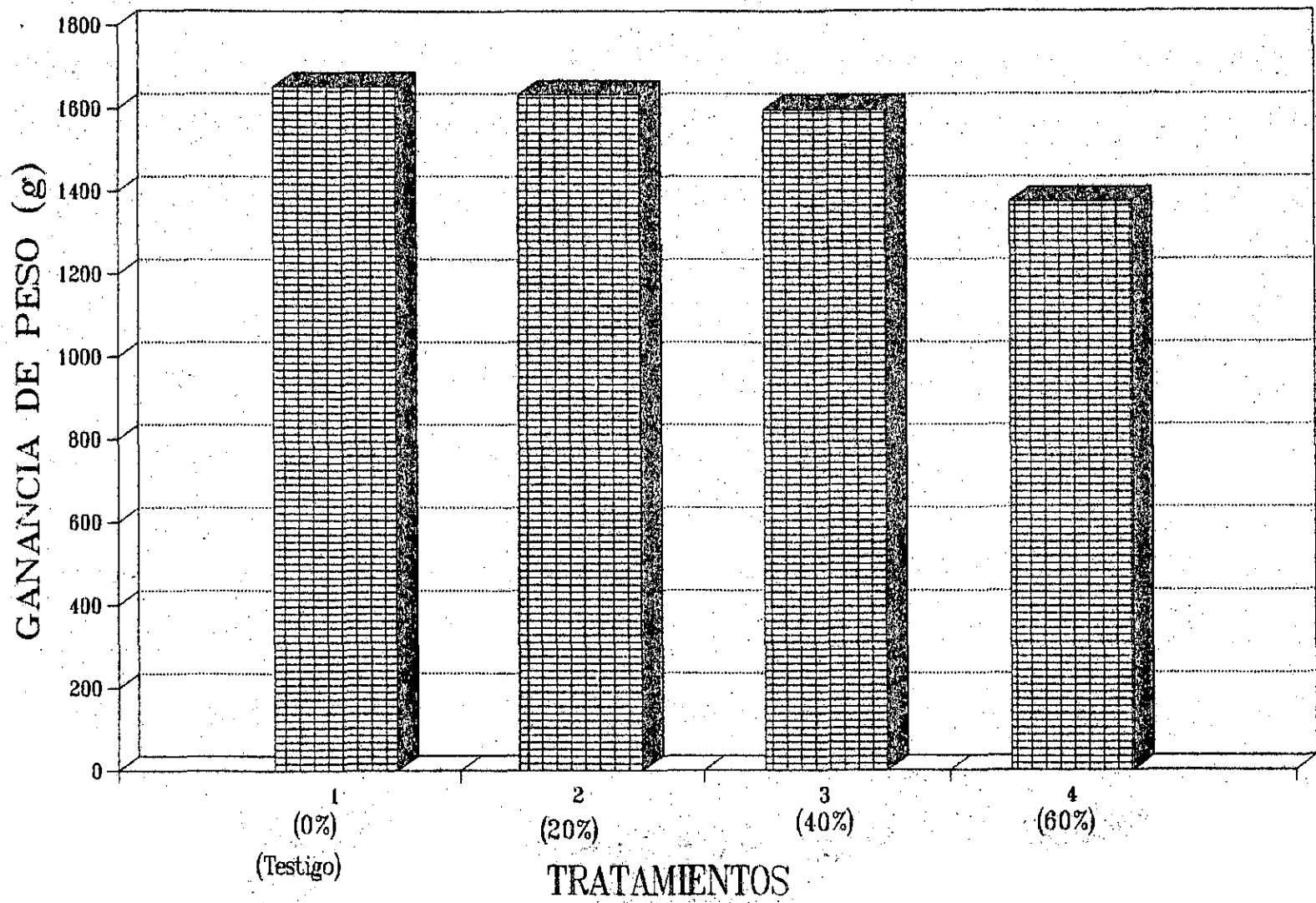
GRAFICA No. 1

PESO FINAL DE CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MORERA (*Morus sp*)



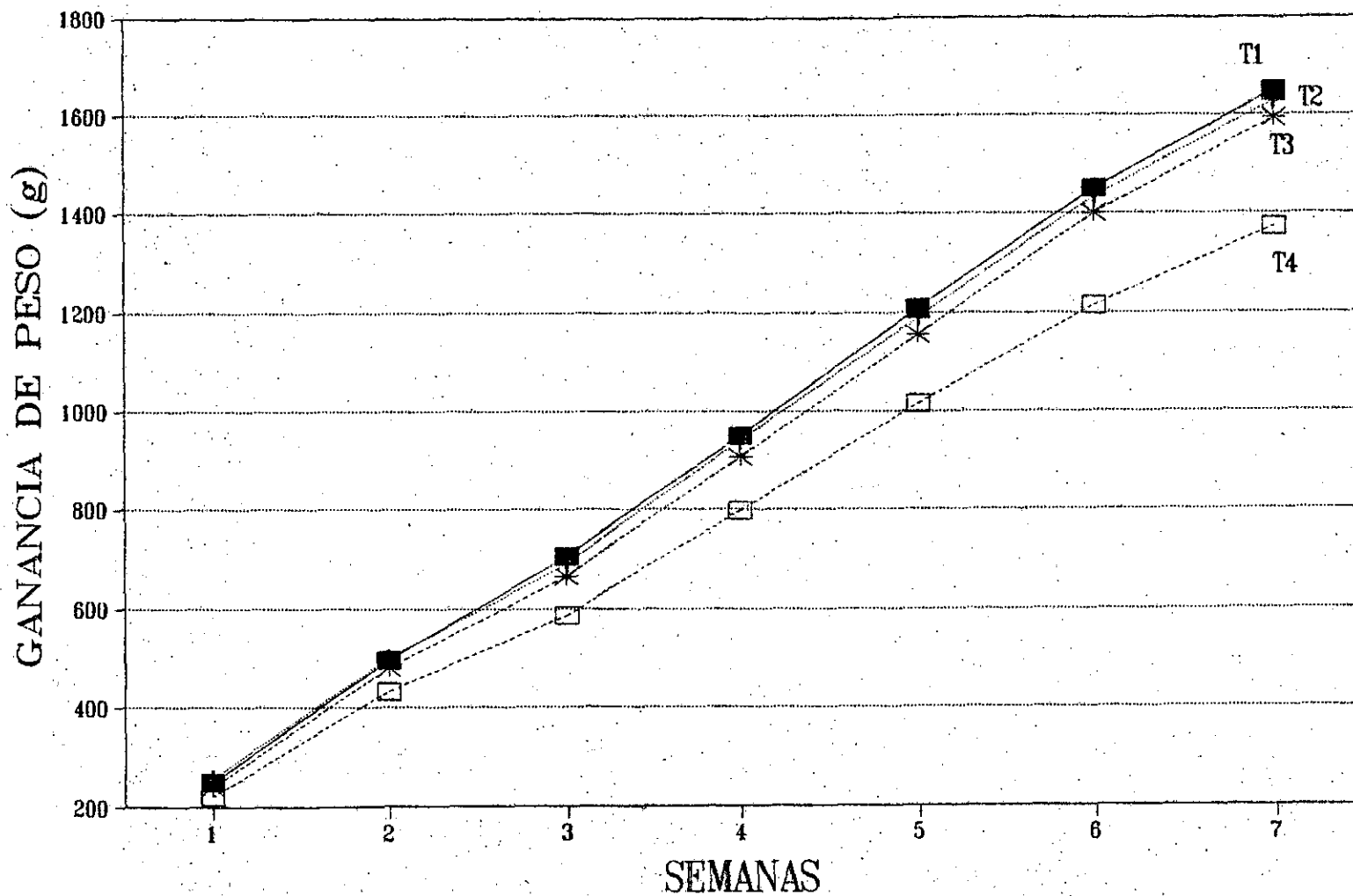
GRAFICA No.2

GANANCIA DE PESO DE CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MORERA (*Morus* sp)



GRAFICA No. 3

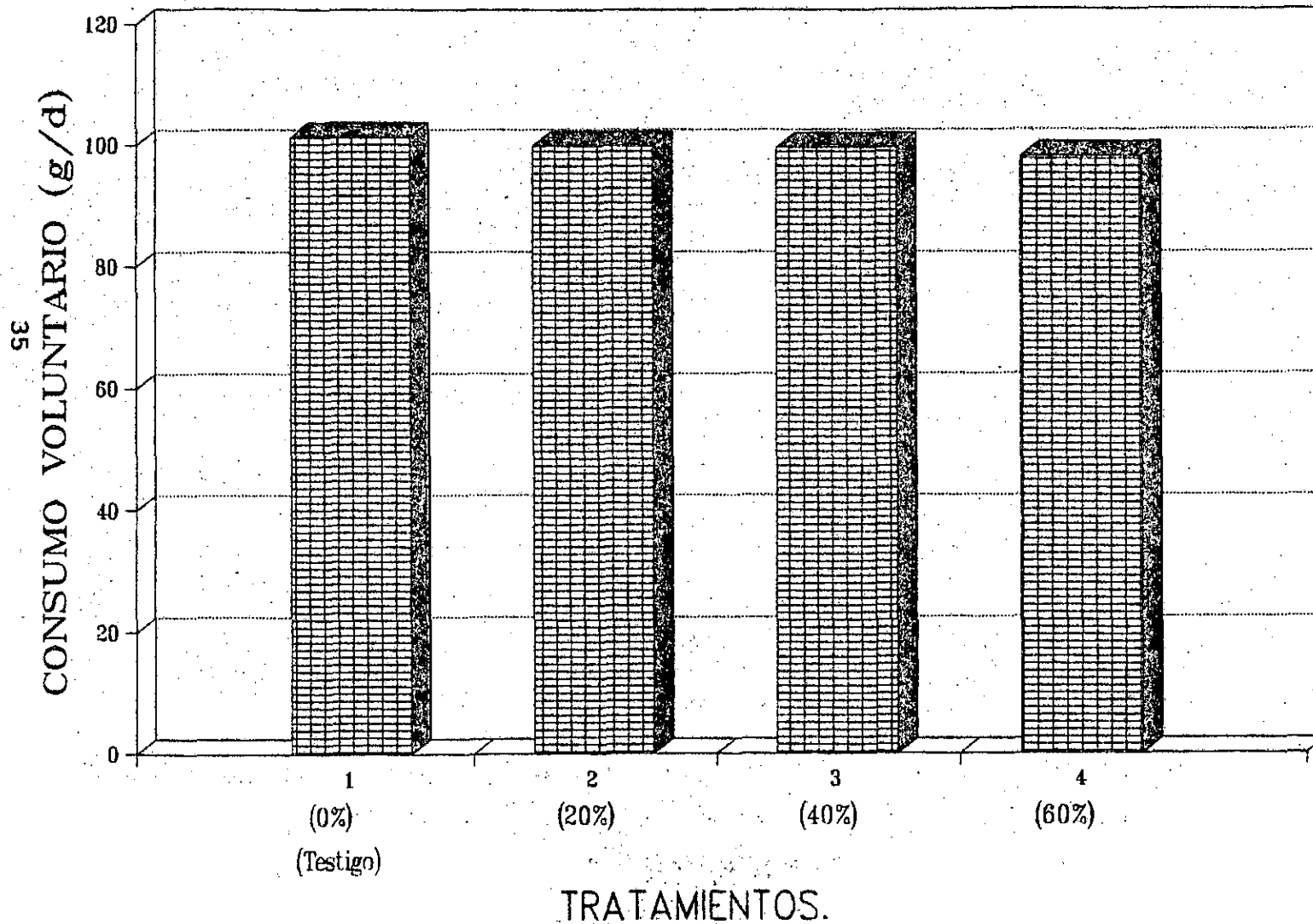
GANANCIA DE PESO EN CONEJOS ALIMENTADOS CON HARINA DE MORERA (*Morus* sp)



■ T1: 0% (testigo) ● T2: 20% * T3: 40% □ T4: 60%

GRAFICA No. 4

CONSUMO VOLUNTARIO DE CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MORERA (*Morus sp*)

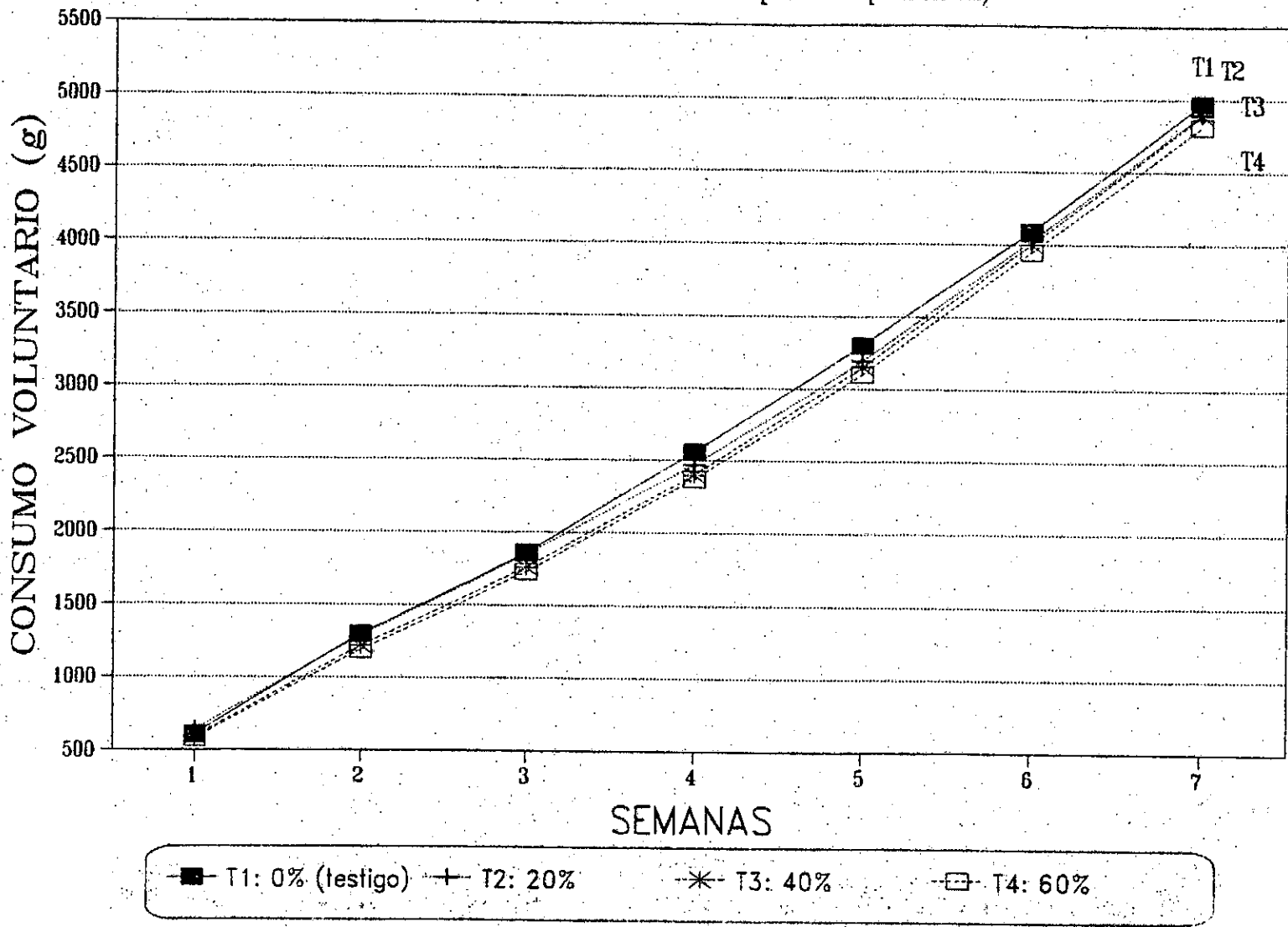


35

GRAFICA No. 5

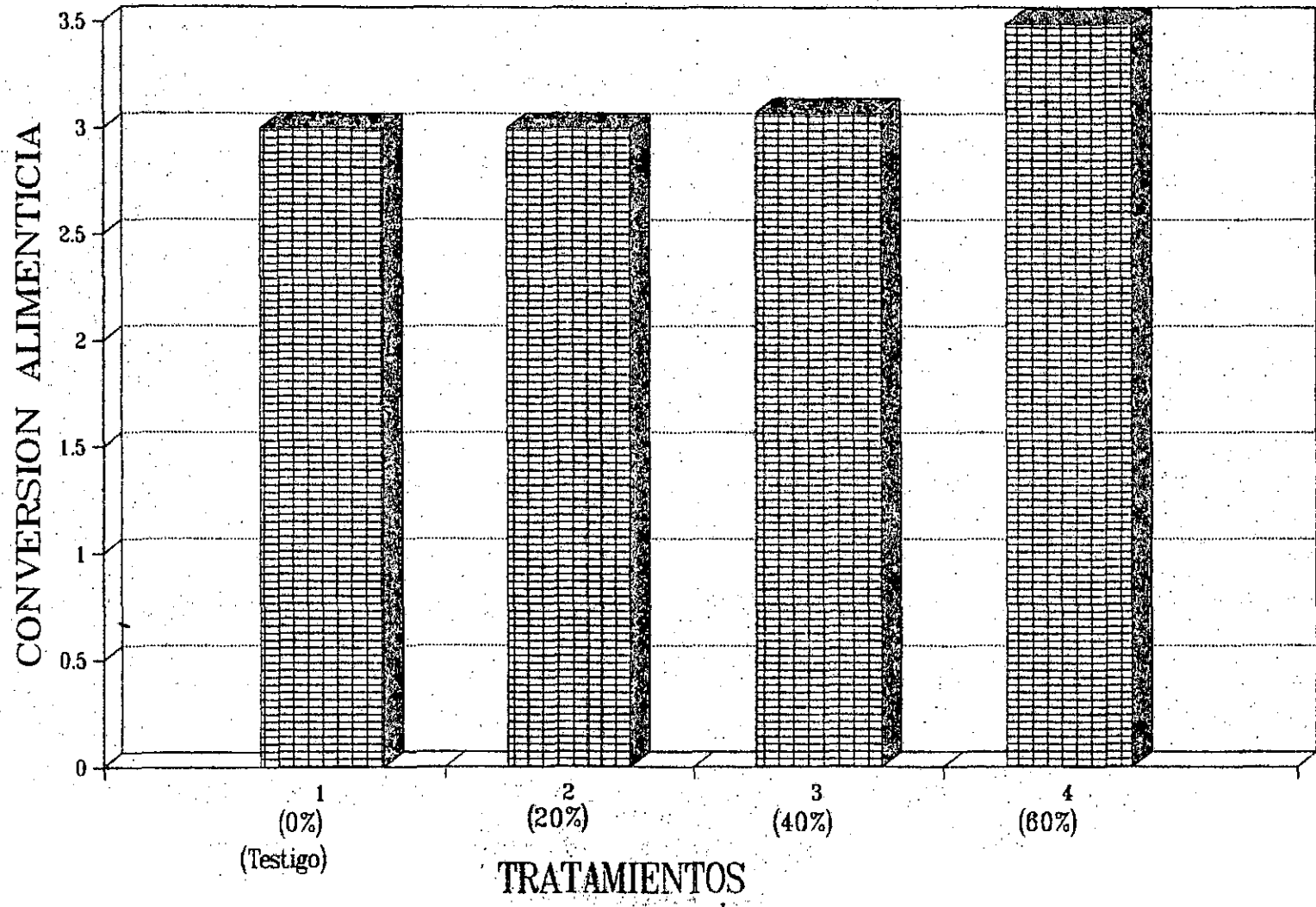
CONSUMO DE ALIMENTO EN CONEJOS ALIMENTADOS CON HARINA DE MORERA POR SEMANA
(Valores acumulados en el periodo experimental)

36



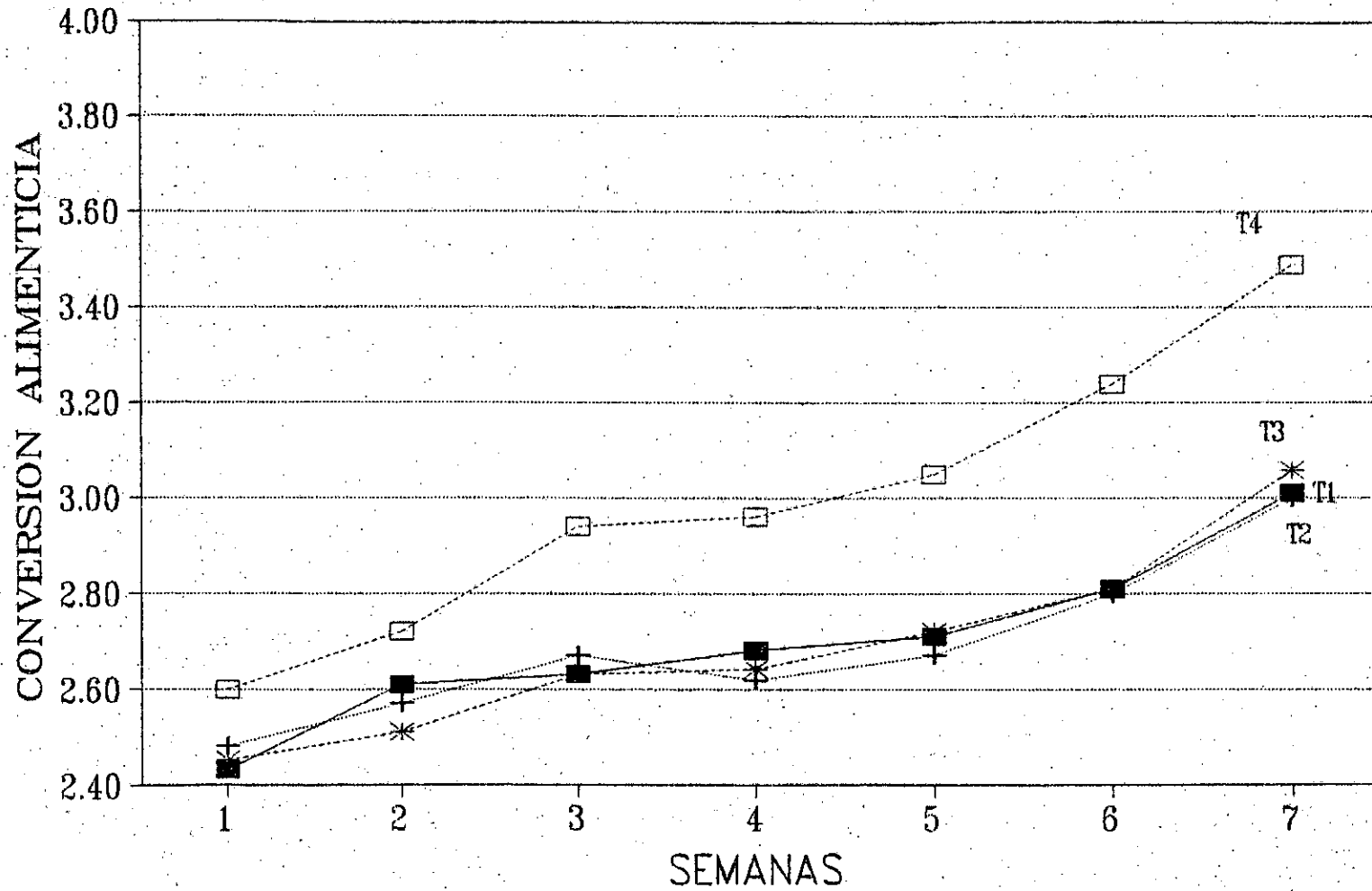
GRAFICA No. 6

CONVERSION ALIMENTICIA DE CONEJOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MORERA (*Morus* sp)



GRAFICA No. 7

CONVERSION ALIMENTICIA EN CONEJOS ALIMENTADOS CON HARINA DE MORERA (*Morus* sp)



■ T1: 0% (testigo) + T2: 20% * T3: 40% □ T4: 60%

XI. BIBLIOGRAFIA

AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO. 1989. Manejo de los recursos naturales del medio ambiente en Centro América. EE.UU. p. 18-20.

ALARCON, J. 1990. Producción agropecuaria y seguridad alimentaria: análisis para el caso de Guatemala. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. p. 99-128.

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.

BARRIOS, B. et al. 1992. Efecto de tres frecuencias de corte y tres distancias de siembra sobre el rendimiento de morera (Morus sp); informe anual programa de zootecnia 1991. Nueva concepción, Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 35-39.

BENAVIDES, J.E. 1984. Evaluación de producción de forraje del árbol de morera (Morus sp), sometida a diferentes frecuencias y alturas de corte. In Resumen de las investigaciones realizadas con rumiantes menores en el proyecto sistemas de producción animal. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Informe Técnico no. 67. 74 p.

Citado por: Velásquez C.M. 1992. El forraje de morera (Morus sp) como fuente de proteína en dietas a base de ensilado de sorgo (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense), para novillos en el parcelamiento Cuyuta. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 38 p.

----- . 1991. Integración de árboles y arbustos en los sistemas de alimentación para cabras, en América Central, un enfoque agro-forestal. El Chasqui. no. 25:6-36.

Citado por: Velásquez, C.M. 1992. El forraje de morera (Morus sp) como fuente de proteína en dietas a base de ensilado de sorgo (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense) para novillos en el parcelamiento Cuyuta. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 38 p.

BONCIARELLI, F.; SANTILOCCHI, R. 1980. First results of trials with forage shrubs for pasture. Rivista di Agronomia. (Italia) no. 14:21-25.

- Citado por: Rodríguez, C.; Arias, R.; Quiñonez, J. 1991. Frecuencias de corte y niveles de fertilización nitrogenada en rendimiento y calidad de morera (Morus sp). In Programa de bovinos Cuyuta; informe anual 1990. Cuyuta, Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 1-14.
- CASTELLANOS, J.A. 1983. Evaluación de diferentes niveles de harina de hojas de (Leucaena leucocephala) en sustitución de alfalfa en raciones para conejos. Tesis Médico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.
- CHEEKE, P.R. 1986. Potentials of rabbit production in tropical and subtropical agricultural systems. J. Anim. Sci. EE.UU.) 63: 1581-1586.
- , 1987. Rabbit feeding and nutrition. Orlando, EE.UU., Academic Press. 365 p.
- CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida en Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- DELGADO, H.L. 1987. Situación alimentaria nutricional de Guatemala. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. p. 1-11.
- DEMETEROVA, M. 1991. Rabbit production under tropical condition in Mozambique. Revista Mundial de Zootecnia. (Italia) no. 69:36-43.
- ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ilustrada; europea-americana. 1930. Barcelona, Hijos de J. Espasa Editores. v. 36, tomo 36, p. 1025-1029.
- FERNANDEZ, G. 1,983. Utilización de la harina de estiércol bovino en engorde de conejos. Tesis Médico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.
- FLORES, A. 1,978. Potencial de utilización del pasto kikuyú (Pennisetum clandestinum) en zonas tropicales. Tesis Mag. Sc. Guatemala, Centro de Estudios Superiores en Nutrición y Ciencia de Alimentos. 69 p.
- FRANCO, L. 1991. Nile tilapia (Oreochromis niloticus) production in tropical microcosm fertilized with rabbit excreta. Thesis Mag. Sc. Oregon, EE.UU., Oregon University. 64 p.
- JHAM, G.N.; TORRES, R.A.; CAMPOS, L.G. 1,987. Evaluation of pressed residue from cassava leaves as a feedstuff for rabbits. J. Appl. Rabbit Research (EE.UU.) 10(1):35-37.

JUAREZ, V. 1985. Evaluación nutricional de la harina del follaje de árbol de pito (Erythrina poeppigiana) en conejos de engorde. Tesis Médico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 44 p.

LEBAS, F. 1980. Les recherches sur alimentation du lapin: avolution au cours de 20 dernieres années et perspectives d'avenir. Proc. World Rabbit Congr., 2nd, V. 2, p. 1-17.

Citado por: Cheeke, P.R. 1987. Rabbit Feeding and nutrition. Orlando, EE.UU., Academic Pres. 365 p.

LUKEFAHR, S.D. 1991. Rabbit project development strategies in subsistence farmeng systems. Revista Mundial de Zootecnia. (Italia) no. 69: 26-35.

MUÑOZ, F.E. 1993. Uso de la pulpa de café como ingredientes en las dietas para conejos de engorde. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 32 p.

OMOLE, T.A. 1990. The use of cassava in rabbit feeding: a review. Journal of Applied Rabbit Research. (EE.UU.) 13(3-4):184-188.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. 1992. Situación alimentaria nutricional y de salud en Centro América. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. p. 11-43.

OROSCO, M.S.; ORTEGA, M.E.; PEREZ, F. 1988. Uso de la lombriz de tierra como suplemento proteínico en dietas para conejos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición (Gua.) 38:946-955.

PERRIN, R.K. et al. 1,976 Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos; manual metodológico de educación económica. México, CIMMYT. 54. p.

RAHARJO, Y.C. et al. 1,988. Evaluation of tropical forages and by-product feeds for rabbit production:2. Rice bran; nutritive value, utilization and effect of supplements. Journal of Applied Rabbit Research. (EE.UU.) 11(4):257-263.

RODRIGUEZ, C.; ARIAS, R.; QUIÑONEZ, J. 1990. Efecto de frecuencias de poda y niveles de fertilización nitrogenada en requerimiento y calidad de morera (Morus sp). In Programa de bovinos Cuyuta; informe anual 1989. Cuyuta, Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 26-45.

RUBIO, M. 1984. Historia del cultivo de morera de China y la industria del gusano de seda en Guatemala. Guatemala, Academia de Geografía e Historia de Guatemala. 25 p.

SCHLOLAUT, W. 1985. La nutrición del conejo. Switzerland, Alemania, Roche, Departamento de Nutrición. 68 p.

SICWATEN, J.B.; STAHL, D. 1982. A complete handbook on backyard and commercial rabbit production. Philippines, CARE. p. 26-28

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

SUBBA, A. 1971. Studies on mulberry (Morus indica) leafstalk, palatability, chemical composition and nutritive value. The Indian Veterinary Journal (India) 48(8): 853-857.

Citado por: Velásquez, C.M. 1992. El forraje de morera (Morus sp) como fuente de proteína en dietas a base de ensilado de sorgo (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense), para novillos en el parcelamiento Cuyuta. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 38 p.

Dr. So.
Petrucci



Luis Felipe Samayoa

Br. Luis Felipe Samayoa López

Luis F. Franco

Lic. Zoot. Luis F. Franco
ASESOR PRINCIPAL

M. A. Ortiz

Dr. Miguel A. Ortiz
ASESOR

Jorge A. Wellmann

Ing. Agr. Zoot. Jorge A. Wellmann
ASESOR

IMPRIMASE:

José Guillermo Perezcanto

Dr. José Guillermo Perezcanto F.
DECANO

