

Por un desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO SISTEMAS INTEGRALES  
PRODUCCION ANIMAL

## TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Inclusión de harina de hoja de Marango  
(*Moringa oleifera*) en la alimentación de  
conejos de engorde y su efecto en el  
comportamiento productivo**

### AUTORES

Br. Luis Adrián González Sayle  
Br. Claricela Eunice Herrera López

### ASESORES

Dr. Nadir Reyes Sánchez  
MSc. Rosario Rodríguez Pérez

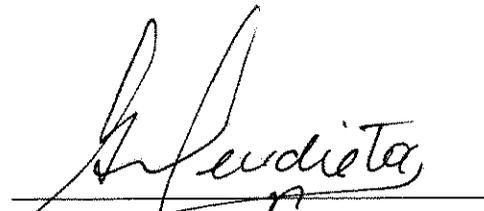
**Managua, Nicaragua  
Abril, 2012**

## Aprobación de tribunal examinador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Tribunal Examinador designado por la decanatura de la FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL, como requisito parcial para optar al título profesional de:

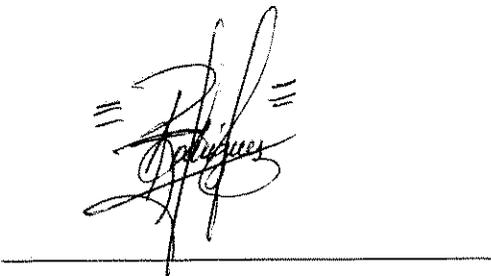
### INGENIERO EN ZOOTECNIA

Miembros del tribunal examinador



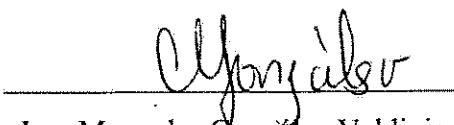
---

PhD. Bryan Gustavo Mendieta Araica  
Presidente



---

Ing. MSc. Rosa Argentina Rodríguez Saldaña  
Secretaria



---

Ing. Mercedes González Valdivia  
Vocal

Managua, Nicaragua, 19 de abril del 2012

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3.1 Localización y duración del estudio.....	4
3.2 Manejo del experimento.....	4
3.3 Preparación de la harina de Marango.....	5
3.4 Elaboración de las dietas.....	6
3.5 Tratamientos.....	6
3.6 Diseño experimental y análisis estadístico.....	6
3.7 Variables.....	7
3.7.1 Consumo de alimento diario.....	7
3.7.2 Ganancia media diaria.....	7
3.7.3 Índice de conversión alimenticia.....	8
3.7.4 Digestibilidad aparente de la Materia Seca.....	8
3.7.5 Peso Final.....	8
3.7.6 Análisis Financiero.....	9
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4.1 Composición química de las dietas.....	10
4.2 Consumo de alimento diario.....	12
4.3 Ganancia media diaria.....	13
4.4 Índice de conversión alimenticia.....	15
4.5 Digestibilidad aparente de la Materia Seca.....	17
4.6 Peso Final.....	18
4.7 Raza y Sexo.....	19
4.8 Análisis Financiero.....	20
V. CONCLUSIONES.....	22
VI. LITERATURA CITADA.....	23
VII. ANEXOS.....	24

## DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida, para llegar a este momento especial en mi vida. Por permitirme cumplir metas y hacerme merecedora de los triunfos.

A mi mamá **Marina López** ejemplo intachable a seguir.

A mi padre, hermanos y sobrinos que estuvieron a lo largo de mi carrera.

A **Wilder González** por ser apoyo incondicional en los momentos más difíciles.

A los que nunca dudaron que lograría este triunfo.

*Claricela Eunico Herrera López*

## DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis a:

### **A Dios:**

Por ser mi padre y confidente, y regalarme cada maravilloso día para cumplir cada una de mis metas.

### **A mis padres: Ramón González y Ruth Sayle**

Por todo su amor, apoyo, comprensión y sacrificios.

### **A mi esposa: Cristhian Yahoska Briceño Fernández**

Por estar a mi lado en todo momento, dándome su apoyo incondicional.

### **A mi hija: Emily Adriana González Briceño**

Por ser mi principal inspiración, para poder seguir adelante y superarme.

*Luis Adrián González Sayle*

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria en especial a la Facultad de Ciencia Animal por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales.

A mis asesores MSc. Rosario Rodríguez y PhD. Nadir Reyes, quienes además de ser nuestros tutores, han sido nuestros guías, amigos y maestros.

Especiales agradecimientos al MSc. Norlan Caldera Navarrete por sus aportes en la realización de esta tesis.

A los docentes quienes compartieron su tiempo y conocimientos a lo largo de mi formación profesional.

A las personas que creyeron en mí y los que no lo hicieron porque fueron palanca para impulsarme a seguir la culminación de este trabajo.

*Claricela Eunice Herrera López*

## AGRADECIMIENTO

En primera instancia le doy gracias Dios padre todo poderoso por darme la vida y todas sus bendiciones.

A mis padres por brindarme la mejor herencia que pudiera recibir. Es la oportunidad de recibir una buena educación y estudios.

De manera muy especial le doy gracias a la Lic. MSc. Rosario Rodríguez; nuestra asesora de tesis, por sus consejos y ayuda para la realización de esta tesis. También al Dr. Nadir Reyes; nuestro asesor de tesis, y al Ing. MSc. Norlan Caldera, por su importante aporte en la realización de esta tesis.

*Luis Adrián González Sayle*

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Ingredientes utilizados en la formulación de las raciones experimentales y composición química de las dietas.....	10
2. Medias y error para las variables consumo de alimento diario, ganancia media diaria, índice de conversión alimenticia y peso final en conejos de engorde alimentados con los diferentes tratamientos (Concentrado comercial, Concentrado Isométrico e Isoproteico).....	12
3. Análisis financiero utilizando el método de presupuestos parciales.....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Digestibilidad aparente de la Materia Seca.....	17

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Pesaje de los conejos.....	28
2	Distribución de conejos por tratamiento.....	28
3	Toma de muestras de heces para cálculo de digestibilidad.....	29
4	Pesaje de heces de los conejos.....	29
5	Resultado de análisis Físico-químico del tratamiento 1: Concentrado Comercial.....	30
6	Resultado de análisis Físico-químico del tratamiento 2: Concentrado Isométrico.....	31
7	Resultado de análisis Físico-químico del tratamiento 3: Concentrado isoproteico.....	32
8	Presupuestos parciales.....	33

**González, S.L.; Herrera, L.C. 2012.** “Inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleifera*) en la alimentación de conejos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo”. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria (UNA). Facultad de Ciencia Animal (FACA). Managua, Nicaragua. 46 pág.

**Inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleifera*) en la alimentación de conejos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo.**

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de harina de Marango (*Moringa oleifera*) en dietas para conejos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. Se utilizaron 36 conejos de camadas homogéneas con 37 d de edad, de las razas Neozelandés (18) y California (18) con pesos iniciales promedio de 554 g (133.8), los cuales fueron distribuidos en igual proporción de razas y sexos, en un Diseño Completamente al Azar con tres tratamientos: T1: Concentrado Comercial, T2: Concentrado Isométrico, T3: Concentrado Isoprotéico. Las variables estudiadas fueron: consumo de alimento diario (CAD), ganancia media diaria (GMD), índice de conversión alimenticia (ICA), digestibilidad aparente de la materia seca (DMS), peso final (PF). Se realizó análisis de varianza y comparaciones de medias con la Prueba de Tukey utilizando el paquete estadístico MINITAB® Ver. 12.0. Los resultados indican que para el CAD no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) siendo los valores promedio de 111.73g d<sup>-1</sup> respectivamente. Sin embargo, para la GMD y la DMS se encontró diferencias ( $P<0.01$ ) obteniendo un promedio de 18.63g d<sup>-1</sup> para la GMD y para DMS la dieta isoprotéica obtuvo el mayor valor (70.79%), así mismo para ICA y PF se observó diferencia ( $P<0.05$ ) 5.541 para la T3 vs 5.964 y 7.336 para T1 y T2. El peso final fue en promedio de 2247g. No se encontraron diferencias ( $P>0.05$ ) para el efecto de raza y sexo. El análisis financiero favorece a la dieta isoprotéica, presentando un valor de USA\$ 0.98 por encima de la dieta comercial. En conclusión la harina de Marango puede ser utilizada como sustituto parcial o total de la proteína en dietas para conejos de engorde sin causar efectos negativos en los parámetros productivos.

**Palabras Claves:** *Moringa oleifera*, Conejo, Dieta Isométrica, Dieta Isoproteica, Ganancia media diaria, Digestibilidad, Conversión alimenticia, Consumo.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of Moringa meal (*Moringa oleifera*) in to diets of fattening rabbits and its effect on growth performance. 36 rabbits from homogeneous litters were used with 37 d of age, of the New Zealand (18) and California (18) breed with 554g of an initial average weight, which were distributed in equal proportion of races and sexes, in a completely randomized design with three treatments: T1 commercial feed, T2 isometric feed and T3 isoprotean feed. The variables studied were: daily feed intake (ICA), daily average gain (GMD), feed conversion rate (ICA), apparent digestibility of dry matter (DAMS), final weight (PF). Analysis of variance and mean comparisons were performed by the Tukey test using the statistical package MINITAB<sup>®</sup> Ver. 12.0. The results indicated that the ICA had no significant difference ( $P>0.05$ ), being the values 110.5, 111.6 and 113.1 g d<sup>-1</sup> respectively. However, for the DAG and the ADDM, there was difference ( $P<0.01$ ), obtaining 19.17, 16.05, 20.67 g d<sup>-1</sup> for the DAG and for the ADDM the isoprotean diet had the highest value (70.79%), also for FCR and FW was observed difference ( $P<0.05$ ) 5.541 for the T3 vs 5.964 and 7.336 for T1 and T2. The final weight was 2296, 2007 and 2438 g for T1, T2 and T3 respectively. There was no differences ( $P>0.05$ ) for the effect of race and sex. The financial analysis favored isoprotean diet. In conclusion the Moringa meal can be used as partial or total replacement of the protein in diets for fattening rabbits without causing negative effects on production parameters.

**Keywords:** *Moringa oleifera*, Rabbit, Isometric Diet, isoprotean Diet, daily average gain, digestibility, feed conversion, intake.

## I. INTRODUCCIÓN

La cunicultura moderna está orientada a la producción de carne pues esta especie, tiene una gran capacidad productiva y podría contribuir a resolver los problemas de hambre y desnutrición en las áreas rurales, ya que una coneja es capaz de producir más de 80 kg de carne al año, por lo que contribuiría como la fuente principal de proteína para las familias de escasos recursos en las zonas rurales de países en vía de desarrollo (Garabito, 2006).

La producción cunícula se caracteriza por requerir espacios pequeños y muy poca cantidad de alimento en períodos cortos (Garabito, 2006). Teniendo como índice de conversión de alimento de 2.5 a 3.5 kg para producir un kg de carne (Barbado, 2006).

En los países europeos se ha generado información abundante sobre posibilidades de utilización de diferentes ingredientes dietéticos de naturaleza fibrosa y proteica para conejos; sin embargo, en el área tropical y particularmente en Latinoamérica, no existe suficiente documentación sobre valor nutritivo e incorporación de recursos alimenticios disponibles en dietas balanceadas para esta especie.

En Nicaragua, la crianza de conejos es una actividad marginal con escasa tecnificación y es realizada fundamentalmente por pequeños productores en el área rural. Estos son alimentados con forrajes y subproductos de la propia finca, esta explotación es realizada por los productores con el fin de disponer de una fuente de proteína para el autoconsumo familiar y comercialización de los mismos a pequeña escala en zona urbana como mascotas (Henríquez y Rizo, 1994).

Por las particularidades que tiene el sistema digestivo del conejo de aprovechar fuentes fibrosas, son considerados por muchos investigadores como pseudo-rumiantes, éstos pueden ser alimentados con forrajes, residuos de cosecha, mezclas dietéticas balanceadas y la utilización de recursos locales, obteniendo de esta manera alto ritmo de crecimiento y disminución en el costo de la alimentación.

Dentro de los recursos locales para la alimentación animal se encuentra el Marango (*Moringa oleifera*), sus hojas constituyen uno de los forrajes más completos, muy ricas en

proteína, vitaminas, minerales y con excelente palatabilidad, por su alto valor nutritivo se pueden obtener subproductos al deshidratarlas y convertirlas en harina, se puede utilizar como materia prima para la elaboración de mezclas dietéticas balanceadas y ofrecerla a los animales como tal o en forma de pellet.

El Marango (*Moringa oleifera*) es un árbol que pertenece a la familia de las Moringáceas, tiene rápido crecimiento alcanzado altura de 7 a 12 m hasta la corona, su tronco posee un diámetro de 20 a 30 cm, tiende a echar raíces fuertes y profundas, sus hojas compuestas alternas imparipinnadas con estambre de 30 a 70 cm. Las flores son blancas, cremosa, con estambres amarillos y nacen en racimos. El fruto es una cápsula colgante color castaño triangular, con 30 cm de largo y 1.8 cm de diámetro. La semilla es de color castaño oscuro con tres alas blancas delgada. El árbol florece y produce semilla durante todo el año (Reyes, 2004).

Con el objetivo de buscar alternativas de alimentación para conejos, el presente trabajo pretende evaluar el efecto de la harina de hoja de *Moringa oleifera* como fuente de proteína para reducir los costos de producción y mejorar el rendimiento del conejo en cuanto a su comportamiento productivo.

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de la inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleifera*) en dietas para conejos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar el efecto de la inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleifera*) en dietas de conejos de engorde, sobre el consumo alimenticio diario CAD.
2. Determinar la ganancia media diaria GMD con la inclusión de harina de hoja de Marango en dietas para conejos de engorde.
3. Valorar el índice de conversión alimenticia en conejos de engorde con la inclusión de harina de hoja de Marango en dietas isométricas e isoproteicas.
4. Comparar financieramente las diferencias entre los tratamientos a través de presupuestos parciales.

### **III.MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización y duración del estudio**

El presente estudio se realizó en la granja experimental de cunicultura, de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), ubicada en el km 12.5 carretera Norte, en Managua, Nicaragua, localizada geográficamente a los 12<sup>o</sup> 08' 36" latitud norte y los 86<sup>o</sup>09' 48" longitud oeste, a una altitud de 60 msnm. Las condiciones climáticas en el sitio experimental corresponden a una zona de vida ecológica de bosque tropical seco, con un rango de precipitación histórica de 1132.4 mm, humedad relativa de 72% y una temperatura media anual de 27.3°C (INETER, 2010).

#### **3.2. Manejo del experimento**

Los conejos fueron ubicados en una galera con 12.8 m de ancho y 16.4 m de largo, con una altura máxima de 3.45 m y una altura mínima de 2.85 m. La galera está orientada de Este a Oeste, el frente y el fondo están hechos con paredes que inician con concreto hasta un metro de altura continuando con madera hasta la altura del techo, y las paredes laterales que inician con un metro de concreto continuando con malla ciclón hasta el techo. El techo de zinc y piso de concreto, en la entrada de las instalaciones se encuentran dos pediluvios para la desinfección del calzado de los visitantes (creolina al 5%).

Se utilizaron 36 conejos de las razas Neozelandés Blanca (18) y California (18) de 37 d de edad, procedentes de camadas homogéneas con peso promedio de 554 g (133.8), para que existiera homogeneidad entre los tratamientos se distribuyeron considerando la raza y sexo. Los animales se sometieron a una semana de adaptación previa al inicio del ensayo, donde se les suministró gradualmente concentrado a base de harina de Marango. Los conejos fueron pesados al inicio y al final del estudio, teniendo este una duración de 90 d.

Se alojaron en jaulas de tipo comercial con suelo de varillas galvanizadas, de dimensiones de 0.80 m de largo, 0.50 m de ancho y 0.34 m de alto con un área de 0.40 m<sup>2</sup>, bebederos y comederos artesanales (anexo 2).

Para la alimentación de los conejos se utilizaron dos tipos de concentrado con diferentes porcentajes de harina de Marango y un testigo. Las raciones se pesaron en la granja donde se realizó el experimento, se ofrecieron 150 g a cada animal distribuidos en tres tiempos para evitar el desperdicio.

### **3.3. Preparación de la harina de hoja de Marango**

Para la preparación de la harina de hoja de Marango se utilizó follaje proveniente de un área ubicada en la finca Santa Rosa de la Facultad de Ciencia Animal, establecida en el año 2000, como cultivo puro con una densidad de 500,000 plantas ha<sup>-1</sup>, manejada sin fertilización, sin herbicida y sin riego.

Antes de iniciar el experimento se realizó un corte de uniformidad, para garantizar la disponibilidad de rebrotes de 45 d de edad. Para la elaboración de la harina de hoja de marango se cortó con machete el follaje a una altura de 50 cm del suelo. Posteriormente este se colocó sobre un plástico negro durante 72 h corte<sup>-1</sup>, se volteó cada 2 h para favorecer un secado uniforme, el secado se realizó a temperatura ambiente, se eliminaron tallos gruesos, peciolo, considerando especialmente la hoja para la preparación de las raciones experimentales.

Al finalizar el proceso de secado el material fue almacenado en sacos para evitar su deterioro, se molió en un molino de martillo que tenía una criba de 3 mm, para ser incluida en la dieta experimental.

### **3.4. Elaboración de las dietas**

Para la elaboración de las dietas experimentales se tomó como referencia la composición nutricional del concentrado comercial para conejos, elaborado en la Planta Escuela de Alimentos Balanceados de la Universidad Nacional Agraria (PEAB-UNA). Se tomó como tratamiento testigo (T1) al concentrado comercial (anexo 5); el tratamiento T2 se elaboró de forma isométrica respecto al T1 (anexo 6), sustituyendo la fuente proteica principal (Harina de soya) por harina de hoja de Marango en igual proporción. El T3 se elaboró considerando que el porcentaje de proteína fuese igual al T1 (17.70% PC), para ello se utilizaron como fuentes proteicas harina de hoja de Marango y Harina de Soya, quedando elaborado el T3 de forma isoprotéico respecto al T1 (anexo 7).

### **3.5. Tratamientos**

**T1**=Concentrado comercial

**T2**= Concentrado con 16% de inclusión de harina de hoja de Marango (Isométrico respecto al tratamiento T1)

**T3**=Concentrado con 19.64% de inclusión de harina de hoja de Marango (Isoproteico respecto al tratamiento T1)

### **3.6. Diseño experimental y análisis estadístico**

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar (D.C.A), con tres tratamientos y doce repeticiones por tratamiento, siendo la unidad experimental un conejo.

A los datos se les realizó análisis de varianza (ANDEVA) para determinar el efecto de los tratamientos sobre las variables estudiadas usando el Modelo Lineal General (GLM) por el procedimiento del Software Minitab Statistical Versión 12.0 (Minitab, 1998). Las comparaciones de medias se realizaron por el procedimiento de Tukey.

El modelo matemático utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + Cov + T_i + S_j + M_k + (TS)_{ij} + (TM)_{ik} + \epsilon_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$  = Efecto del i-ésimo tratamiento en el j-ésimo sexo de la k-ésima raza de la l- i-esima observación

$\mu$  = Media general

Cov = Covarianza del peso inicial

$T_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento

$S_j$  = Efecto del j-ésimo sexo

$M_k$  = Efecto del k-ésimo raza

$TS_{ij}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con el j-ésimo sexo

$TM_{ik}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la k-ésima raza

$\epsilon_{ijkl}$  = Error experimental

### 3.7. Variables

#### 3.7.1. Consumo de alimento diario (CAD)

El consumo de alimento fue estimado por el método convencional, calculando la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimentado rechazado, expresándolo en gramos por día. Para calcular el consumo diario se utilizó la siguiente fórmula:

$$CDA = \text{Alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado}$$

#### 3.7.2. Ganancia media diaria (GMD)

Es un índice que representa las unidades de peso vivo que aumenta un animal expresado en  $g d^{-1}$  y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$GMD = \frac{\text{Peso final (g)} - \text{Peso Inicial(g)}}{\text{Número de días del ensayo}}$$

### 3.7.3. Índice de conversión alimenticia (ICA):

Es un índice que representa los g de alimento que debe consumir un animal para aumentar un g de peso vivo y fue estimada mediante la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{\text{Consumo total de alimento (g)}}{\text{Aumento total de peso vivo (g)}}$$

### 3.7.4. Digestibilidad Aparente de la Materia Seca (DAMS):

Con el propósito de calcular la digestibilidad aparente de la materia seca (DAMS) se recolectaron, el alimento rechazado y las excretas por individuo durante tres días previos a la finalización del ensayo, para esto último se colocó una malla de 14 mm por debajo de las jaulas para facilitar su recolección (anexo 2 y 3); las excretas recolectadas se pesaron (anexo 4) y almacenaron en un congelador, luego fueron introducidas en un horno a una temperatura de 105 °C, para luego ser molidas y pesadas (laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencia Animal). Para obtener la cantidad de materia seca consumida esta se calculó de restarle a la cantidad de alimento ofertado la cantidad de alimento rechazado, y así poder calcular la DAMS mediante la siguiente fórmula:

$$DAMS = \frac{\text{Cantidad de M. S. total consumida} - \text{Cantidad de M. S. total excretada}}{\text{Cantidad de M. S. total consumida}} \times 100$$

### 3.7.5. Peso Final (PF)

El peso final, corresponde al peso promedio obtenido por cada conejo al final del ensayo, el cual tuvo un periodo de 90 d (Anexo 2).

### **3.7.6. Análisis Financiero**

Con la finalidad de comparar los costos de cada dieta así como los beneficios económicos que existen al sustituir una por otra, se realizó un análisis de presupuestos parciales con la metodología sugerida por Pérez (1993).

Los presupuestos parciales para cada dieta se basaron en los costos generados por ella. En general se consideraron cuatro partidas básicas que se clasificaron como sigue:

#### **Nuevas entradas**

- A) Costos reducidos (del rubro que se piensa sustituir).
- B) Nuevos ingresos (del rubro que se piensa introducir).

#### **Nuevas salidas**

- C) Nuevos costos (del rubro que se piensa introducir).
- D) Ingresos reducidos (del rubro que se piensa sustituir).

Las diferencias entre las nuevas entradas (A+B) y las nuevas salidas (C+D) indican si el cambio produjo utilidades, consecuentemente, si este fue negativo o muy pequeño el cambio no se justifica.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Composición química de la dieta

En el Cuadro 1. Se muestran los ingredientes y composición química de cada una de las dietas utilizadas en la alimentación de conejos de engorde. El T1 corresponde a un alimento formulado comercialmente (17% PC) para condiciones tropicales, el T2 se formuló de forma isométrica al T1, es decir, sustituyendo la principal fuente de proteína (harina de Soya) por otra fuente proteica (harina de Marango) en igual proporción y más barata. El T3 corresponde a un alimento isoprotéico en relación al T1 combinando ambas fuentes proteicas (harina de Marango y harina de Soya).

**Cuadro 1.** Ingredientes utilizados en la formulación de las raciones experimentales y composición química de las dietas

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Concentrado Comercial T1</b>	<b>Concentrado Isométrico T2<sup>1</sup></b>	<b>Concentrado Isoproteico T3<sup>1</sup></b>
Sorgo Rojo	28	28	20.26
Semolina de arroz	20	20	35.74
<b>Harina de soya</b>	<b>16</b>	-	7.96
<b>Harina de Marango</b>	-	<b>16</b>	19.64
H. Carne y Huesos	4	4	-
Cascarilla de maní	29.60	29.60	12
Melaza	-	-	2
CaCo3	0.60	0.60	0.60
Sal común	0.60	0.60	0.60
DL- Metionina	0.60	0.60	0.60
Premix/ Broiler	0.60	0.60	0.60
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Composición química</b>			
Humedad	11.48	11.63	11.15
MS	88.52	88.37	88.85
Proteína	<b>17.70</b>	13.91	<b>17.49</b>
Fibra	14.92	15.78	15.32
Grasa	3.19	3.44	4.01
Ceniza	6.00	6.52	6.39
ED Calculada <sup>2</sup>	2900 kcal/kg	2794 kcal/kg	2830 kcal/kg

<sup>1</sup>T2: Isométrico respecto a T1; T3: Isoproteico respecto a T1

<sup>2</sup>ED= 4253-32.6 (% FB) - 144.4 (% Ceniza)

Fuente: LABAL, 2010 (anexo 5, 6, 7).

El análisis químico de las dietas (Concentrado comercial, Isométrico e Isoproteico) contempló los contenidos de Humedad, MS, Proteína, Fibra, Grasa, Ceniza y ED de cada uno de ellos, no se contempló el análisis individual de los componentes de las dietas como es el caso de la harina de Marango (*Moringa oleifera*). Sin embargo, Garavito (2008), reporta para harina de *Moringa oleifera* datos de MS (89.60%), Proteína (24.99%), Extracto Etéreo (4.62%), Fibra Bruta (23.60%), Cenizas (10.42%), Extracto libre de Nitrógeno (36.37%), Energía Digestible (2.81%) y Energía Metabolizable (2.30%) con material cosechado a 54 d, previamente deshidratado y molido.

Así mismo, Lowell (2001) al analizar polvo de hojas de Marango reporta contenidos de Proteína de 27.1g 100g<sup>-1</sup>, grasa 2.3g 100g<sup>-1</sup>, fibra 19.2g 100g<sup>-1</sup>; En cambio el INCAP (2002) analizó el polvo de hojas deshidratadas de *Moringa oleifera Lam*, utilizando el método de la AOAC (1990), encontrando valores de proteína de 24.4 g 100g<sup>-1</sup> y de hierro 79.2 mg 100g<sup>-1</sup>.

La composición química de la dieta del concentrado Isométrico (T2) respecto al T3 no difieren en cuanto a los contenidos de Humedad, MS, Grasa, Ceniza, no así para los contenidos de Proteína (13.91g vs 17.70g) y fibra (15.78g vs 14.92g), a su vez la dieta isométrica (T2) fue ligeramente inferior al contenido de energía digestible respecto a la dieta convencional (T1) (2794 kcal kgMS<sup>-1</sup> vs 2900 kcal kgMS<sup>-1</sup>, respectivamente).

Al comparar la composición de la dieta T1 respecto a la dieta isoprotéica (T3) se encuentra que los contenidos de humedad, MS, Proteína y ceniza son similares entre sí, difiriendo en los valores de fibra, grasa y energía digestible (15.32g vs 14.92g; 4.01g vs 3.19g y 2830 kcal kgMS<sup>-1</sup> vs 2900 kcal kgMS<sup>-1</sup> respectivamente). A su vez la dieta T2 vs T1 difiere en los contenidos de proteína, grasa y energía digestible (13.91g, 3.44g y 2794 kcal kgMS<sup>-1</sup> vs 17.49g, 4.01g y 2830 kcal kgMS<sup>-1</sup> respectivamente).

Nieves *et al* (2008), utilizando inclusión del 15% de ingredientes no convencionales (*Leucaena leucocephala*) en dietas en forma de harina para conejos reporta contenidos de Materia Seca 93%, Proteína 21.7%, Fibra 20.2% y Cenizas 10.7%.

**Cuadro 2.** Medias y error para las variables Consumo de alimento diario (CAD), Ganancia media diaria (GMD), Índice de conversión alimenticia (ICA) y Peso final (PF), en conejos de engorde alimentados con los diferentes tratamientos (Concentrado comercial, concentrado Isométrico e Isoproteico).

VARIABLES	TRATAMIENTO			ee	SIGNIFICANCIA
	T1	T2	T3		
CAD (g)	110.50 <sup>ab</sup>	111.60 <sup>a</sup>	113.10 <sup>a</sup>	4.02	NS
GMD (g)	19.17 <sup>ab</sup>	16.05 <sup>b</sup>	20.67 <sup>a</sup>	0.92	**
ICA	5.72 <sup>ab</sup>	6.92 <sup>b</sup>	5.42 <sup>a</sup>	0.47	*
PF (g)	2296 <sup>ab</sup>	2007 <sup>b</sup>	2438 <sup>a</sup>	93.89	*

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, según separación media Duncan; \*P<0.05; \*\* P<0.01; NS: No significativo (P>0.05)

#### 4.2. Consumo de alimento diario

En el cuadro 2 se observa que no existen diferencias significativas (P>0.05) entre tratamientos para la variable consumo de alimento diario (CAD), sin embargo, el T3 obtuvo un mayor consumo (113.10 g d<sup>-1</sup>), seguido por el T2 con 111.60 g d<sup>-1</sup> y T1 (110.50g d<sup>-1</sup>). Estos resultados sugieren que la inclusión de harina de Marango no afectó la aceptación del alimento por parte de conejos de engorde.

#### 4.3. Ganancia media diaria

La variable ganancia media diaria (Cuadro 2) mostró diferencia significativa (P<0.01) entre los tratamientos T3 y T2, así las ganancias obtenidas por el T3 fueron superiores a las del T2 '(20.67 g d<sup>-1</sup> vs 16.05g d<sup>-1</sup>); sin embargo, al comparar las ganancias de peso de T3 respecto a T1, estas fueron similares (20.67g d<sup>-1</sup> vs 19.17g d<sup>-1</sup>), y así mismo el T2 fue similar al T1 (16.05 g d<sup>-1</sup> y 19.17 g d<sup>-1</sup>, respectivamente).

La ganancia de peso es asociada al contenido proteico de una dieta asegurando que mayor porcentaje de proteína en la dieta se observa una mayor ganancia de peso López *et al* (2001), Úbeda y Somarriba (2001), Guadamuz y Gómez (1997) citados por Rayo *et al* (2004).

En estudios realizados por Henríquez y Rizo (1994), reportan ganancia media diaria de 25.25g d<sup>-1</sup> en dietas convencionales. A su vez para la ganancia media diaria en conejos de engorde González y Caravaca (2007), señalan valores que puede variar entre los 30 - 50 g d<sup>-1</sup>, si bien los valores más frecuentes son de 35 a 38 gd<sup>-1</sup>. Así mismo Machin *et al.*, (1980), Lebas (1973), citados por Alegre y Fraga (1985), encontraron ganancias medias diarias de 27.9 g d<sup>-1</sup> y 29.7g d<sup>-1</sup>, valores superiores a los encontrados en este estudio.

Otros autores como Nieves *et al.*, (1998), encontraron ganancias medias diarias de 19.9 g d<sup>-1</sup> y 19.6g d<sup>-1</sup> utilizando la inclusión del 15% de ingredientes no convencionales (*Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*). Estos valores son similares a los encontrados en este estudio.

Sin embargo, algunos estudios han demostrado que animales monogástricos, especialmente el conejo, tienen la posibilidad de utilizar leguminosas y gramíneas forrajeras como parte de la dieta sin desmejorar significativamente la ganancia de peso ni la eficiencia en la conversión de alimentos (Triguero y Villalta, 1997), en tal sentido se demuestra que las plantas forrajeras tienen gran importancia para la alimentación animal en el trópico.

Barrionuevo (2011), menciona que cuando los conejos son alimentados con alimentos con contenidos proteicos menores del 16% y contenido de FB entre el 12-15%, el conejo muestra normalidad digestiva y un crecimiento bajo, en cambio cuando la PB es del 16-18% y el mismo contenido de fibra hay normalidad digestiva, pero el crecimiento es normal. Este comportamiento fue similar en los conejos del T2 al compararlos con el T1 y T3.

De forma general, González (2004) menciona que la ganancia media diaria durante el cebo puede variar entre 30 y 40 g d<sup>-1</sup>, si bien son más frecuentes valores de 35 a 38 gd<sup>-1</sup>; sin embargo los valores de ganancia media diaria encontradas en el presente estudio están por debajo de los encontrados por este autor. Esto puede deberse a que los valores presentados en ese estudio fueron considerados con dietas convencionales y con los requerimientos adecuados según la NRC para la ceba.

#### 4.4. Índice de conversión alimenticia

Para índice de conversión alimenticia (Cuadro 2) se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos, de tal manera que el mejor índice de conversión lo obtuvo el T3 (5.42) en relación al T1 y T2 (5.72 y 6.92, respectivamente), sin embargo, al comparar el T1 vs T3 se perciben diferencias no significativas; ya que no hubo diferencia entre los tratamientos en el consumo, estos resultados estuvieron influenciados por la mayor ganancia de peso por parte del T3.

De Blas y Santoma (1989), señalan que cuando hay un incremento en el contenido de fibra se incrementa el consumo de alimento como consecuencia de la estimulación de la tasa de pasaje de la digesta por el tracto gastrointestinal.

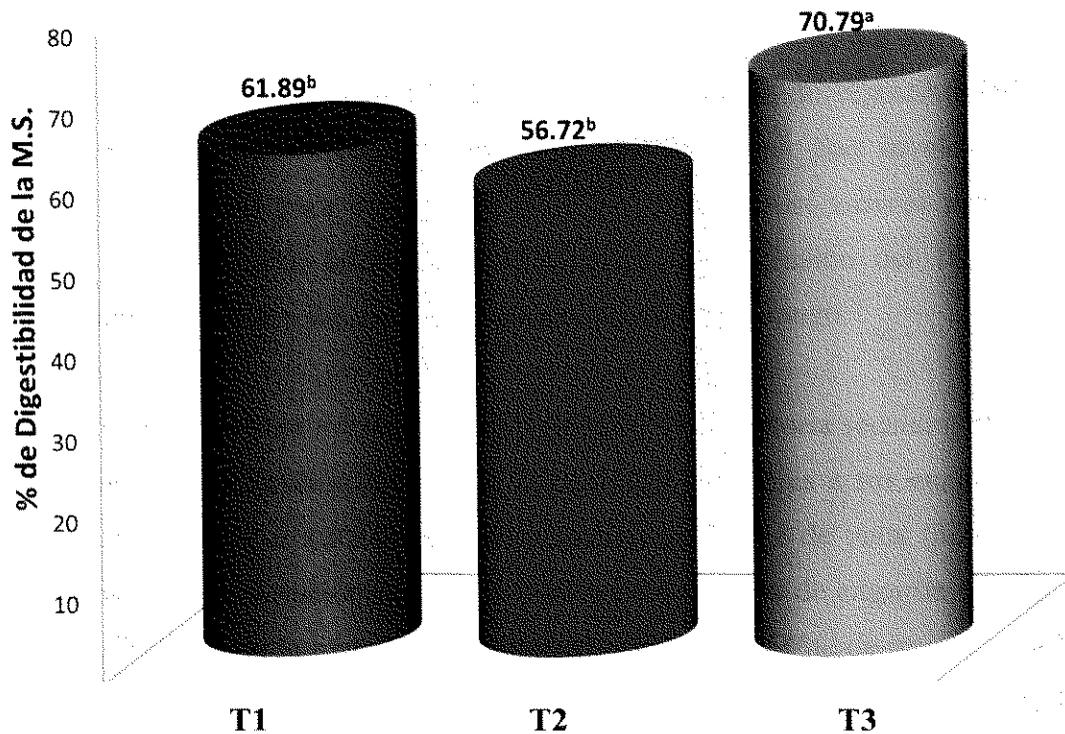
Henríquez y Rizo (1994), al ofrecer dieta en forma de harina reportan índices de 2.51, mientras que otros autores Nieves *et al* (1998), al proporcionar dietas con inclusión del 15% de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi* en forma de harina señalan índices de 5.3, 4.8, a su vez Nieves *et al* (1997) obtuvo 5.1, 5.4; al incluir en la ración 10 y 40% de *Arachis pintoi* para conejos de engorde en un periodo de 35 días, así mismo Rayo *et al* (2004) revela índices de 5.4, 4.6, 6.4 y 9.4 con niveles de 0, 15, 30 y 45 % de inclusión de Morera en conejos de engorde.

En este estudio los índices de conversión de alimento fueron similares a los índices de 4.45, 5.97 y 5.01 al utilizar *Leucaena*, Nacedero y Morera en diferente porcentajes, 10, 20 y 30%, respectivamente (Nieves *et al.*, 2009).

Así mismo, Nieves *et al* (1998) al incluir un 15% en dietas en forma de harina a base de ingredientes no convencionales (*Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*) reportan índices de conversión de 5.3 y 4.8, así mismo al alimentar conejos de engorde con materias primas no convencionales (*Leucaena leucocephala*; *Arachis pintoi*, *Phaseolus mango*, harina de lombriz) suplementadas con *Trichanthera gigantea*, muestran índices de 3.47, 5.24, y 5.93 (Nieves *et al.*, 2001).

Los índices de conversión de alimento encontrados por Leyva *et al* (2009) al evaluar la sustitución parcial de alimento comercial por harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea* L.) como alternativa en la ceba de conejos pardo cubano con niveles de inclusión (0, 8, 16, 24, 32%) están por encima a los reportados en este estudio 4.21, 4.75, 4.69, 4.62, 5.65.

#### 4.5. Digestibilidad Aparente de la Materia Seca (DMS)



**Figura 1. Digestibilidad aparente de la Materia Seca**

La digestibilidad aparente de la materia seca (figura 1) muestra diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.01$ ), obteniendo el tratamiento T3 (concentrado isoproteico) una mayor digestibilidad (70.79%) en relación a los tratamientos T1 y T2 (61.89% y 56.72% respectivamente). Sin embargo al comparar el T1 vs T2 no se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ). El mayor porcentaje de digestibilidad (concentrado isoproteico) pudo estar influenciado por la combinación de dos fuentes proteicas de origen vegetal (Harina de soya

y Harina de Marango) también puede atribuirse con lo dicho por Fahey *et al* 2001 citado por Nuhu, 2010, quienes expresan que el Marango es una fuente excelente de proteína y altamente digestible.

En estudio realizado por Nuhu (2010) al evaluar el efecto de la harina de Marango sobre la digestibilidad de nutrientes en conejos de crecimiento con diferentes niveles de inclusión: 0, 5, 10, 15, 20% reporta datos para la digestibilidad de la materia seca de 65.02, 75.50, 76.00, 77.02, 78.40% respectivamente, valores muy similares a los encontrados en el presente estudio.

Otros autores como Nieves *et al* (2002) al realizar estudios de digestibilidad *In vivo* de nutrientes en dietas no convencionales en forma de harina con niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* para conejos de engorde, encontraron valores para la DMS de 76.41%, 69.24%, 64.58%, 64.42%, 58.85% (niveles de inclusión del 10, 20, 30, 40%, respectivamente), similar a los encontrados con harina de Marango.

Diferentes autores reportan valores de digestibilidad de la materia seca con otras fuentes no convencionales de alimentación en rangos ligeramente inferiores a los encontrados en este estudio; así, Cordero *et al* (2010), al utilizar harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) con niveles de inclusión de 10, 20 y 30% para conejos de engorde, reportan valores para la digestibilidad de la materia seca de 58.57, 52.25, 52.56%; de igual forma Nieves *et al* (2011) al utilizar dietas en forma de harina con inclusión de 0, 9 y 18 % de follaje de árnica (*Tithonia diversifolia*) reportan niveles de DMS 51.12, 53.45 y 51.25%.

Rayo *et al* (2004) al alimentar a conejos con dieta basal y suplementados con follaje de Morera (*Morus sp*) reportan para la digestibilidad de la materia seca porcentajes de 60.4, 56.25, 55.46, 52.88% correspondientes a los niveles de inclusión de 0, 15, 30 y 45%.

#### 4.6. Peso final

La variable Peso final (Cuadro 2), mostró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos bajo estudio, donde los conejos del tratamiento T3 alcanzaron el mayor peso promedio (2438g), en comparación a los conejos de los tratamientos T1 y T2 (2296 g y 2007 g, respectivamente).

Al comparar el peso final de los conejos del tratamiento T3 vs T1, los pesos alcanzados fueron muy similares no estableciendo diferencias entre ellos ( $P > 0.05$ ).

Nuhu (2010), al evaluar el efecto de la harina de Marango en conejos de crecimiento reporta pesos finales de 1625.31 g, 1774.83 g, 1791.63 g, 1821.85 g, y 1902.5 g con niveles de inclusión de 0, 10, 15, 20 y 30% respectivamente, pesos inferiores a los alcanzados en el presente estudio.

Leyva *et al.*, (2009) al sustituir parcialmente el alimento concentrado por harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) reportan pesos finales alcanzados de 2256.6, 2088.3, 2100.5, 2189.6, 1854.3 g con niveles de inclusión 0, 8, 16, 24 y 32%, respectivamente, valores en el rango de los reportados en el estudio.

Figueredo *et al.*, (2009) al evaluar la harina de *Gliricidia sepium* para la alimentación del conejo en etapa de crecimiento-ceba reporta pesos finales de 2085 g, 2001 g, 1775 g con niveles de inclusión de 15, 30, 45%, pesos alcanzados a los 98 d de edad.

#### 4.7. Raza y Sexo

Para las variables consumo de alimento diario, ganancia media diaria, índice de conversión alimenticia y peso final no se vieron influenciadas por efecto de raza y sexo ( $P > 0.05$ ).

#### 4.8. Análisis Financiero

**Cuadro 3.** Análisis financiero utilizando el método de presupuestos parciales.

##### Dieta 1 vs Dieta 2

Nuevas entradas		Nuevas salidas	
Costos reducidos US\$	4.33	Nuevos costos US\$	3.51
Nuevos ingresos US\$	<u>4.92</u>	Ingresos reducidos US\$	<u>5.90</u>
Total (a+b) US\$	9.25	Total (c+d) US\$	9.41
<b>Utilidad (a+b) – (c+d)</b>		<b>US\$ -0.16</b>	

##### Dieta 1 vs Dieta 3

Nuevas entradas		Nuevas salidas	
Costos reducidos US\$	4.33	Nuevos costos US\$	3.82
Nuevos ingresos US\$	<u>6.37</u>	Ingresos reducidos US\$	<u>5.90</u>
Total (a+b) US\$	10.70	Total (c+d) US\$	9.72
<b>Utilidad (a+b) – (c+d)</b>		<b>US\$ 0.98</b>	

Las variables consumo de alimento y ganancia de peso vivo, fueron analizadas mediante la metodología de presupuestos parciales (anexo 8). Se encontró que al sustituir el T3 (dieta isoproteica) vs T1 (dieta convencional) se obtuvo un mejor rendimiento financiero con una utilidad incremental de US\$ 0.98 (cuadro 3). Lo que significa que con el T3 los incrementos de peso son mayores, y a un menor costo productivo; en cambio con el T1 se produce una reducción de los costos de producción pero con una consecuente reducción de peso alcanzado, lo que genera una menor utilidad por conejo.

Así mismo se encontró una tendencia similar al comparar el T1 vs T2 (dieta isométrica) este último presentó una utilidad bruta de US\$ 1.41. Esta utilidad se obtuvo al reducir los

costos de producción en un 10.19% en comparación a T1, aunque el rendimiento productivo se redujo en un 16.61%.

El análisis financiero a través de los presupuestos parciales favorece al T3 ya que obtuvo una mayor utilidad por kg de peso producido (US\$ 1.36/kg<sup>-1</sup> de peso), el T2 es el que presenta el menor rendimiento financiero (US\$ 0.97/kg<sup>-1</sup> de peso) pero tiene un menor costo de producción, siendo Marango una fuente de proteína no convencional con que puede contar el productor en su finca. El T3 se convierte en el tratamiento de mejor rendimiento para el productor por encima de T1 y T2.

## V. CONCLUSIONES

- Los resultados de este estudio reflejaron que la Harina de Marango (*Moringa oleifera*) puede ser utilizada como sustituto total y/o parcial de la proteína en dietas para conejos de engorde sin efectos negativos sobre el consumo, ganancia de peso y digestibilidad.
- El consumo de alimento diario no mostró diferencias para los tratamientos, así mismo la ganancia de peso diaria fue mayor en conejos alimentados con dieta isoproteica, no mostrando diferencias a una dieta convencional. Igual tendencia se encontró para índice de conversión alimenticia. A su vez estos no se vieron influenciados por el efecto de raza y sexo.
- El análisis financiero reflejó que la utilización de harina de hoja de Marango (*Moringa oleifera*) en dietas isoproteicas presentó mayor utilidad que la dieta convencional.

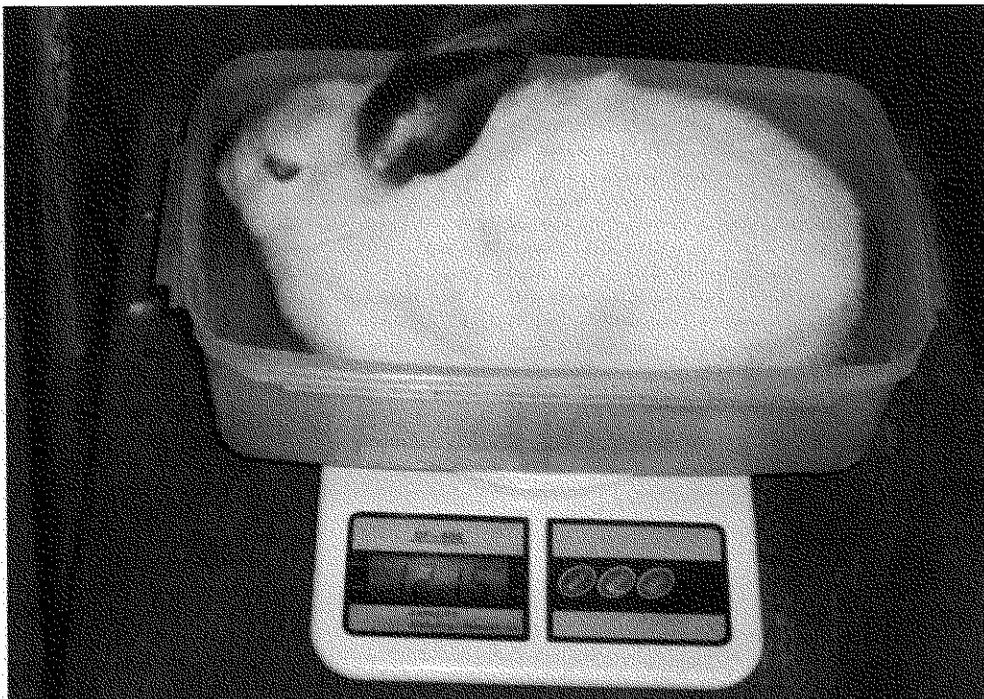
## VI. LITERATURA CITADA

- Alegre, J; Fraga, M.J. 1985. Alimentación de los monogástricos. Madrid-España. Ed. Mundi-Prensa 101 p.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Barbado, J.L. 2006. Cría de conejos. Su empresa de cunicultura (en línea). Buenos Aires, AR. consultado el 28 septiembre 2010. Disponible en URL: [http://books.google.com/books?id=awPsSG8qrIgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=awPsSG8qrIgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Cordero, L; Silva, L; Párraga, C; Nieves, D; Terán, O. 2010. Digestibilidad de nutrientes en dietas con follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) para conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora. Guanare VE. Rev. UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. Volumen especial: p. 41-46.
- De Blas, C; Santoma, G. 1989. Rendimientos en el periodo de cebo. La alimentación del conejo, 2 ed. Mundi-Prensa. Madrid, ES.175 p.
- Figueredo, S.O; Peña, R. Y; Guerrero, B. E; Camejo, G. A. 2009. Evaluación de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento-ceba. Tesis en opción al título de Master en Nutrición Animal. Universidad de Granma. CU. 90 p.
- Garabito, MY. 2006. Utilización del rechazo de arveja china (*pisum sativum*), para el engorde de conejos en el municipio de Amatitlan. Lic. Zootecnia. Universidad de San Carlos. Guatemala, GT. (en línea). Consultado el 07 de agosto 2010. Disponible en URL: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1003.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1003.pdf).
- Garavito, U. 2008. *Moringa Oleifera*, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel. Corporación Ecológica Agroganadera SA. CO. (en línea). Consultado el 03 de octubre 2010. Disponible en URL: <http://www.engormix.com/MA-agricultura/cultivos-tropicales/articulos/moringa-oleifera-alimento-ecologico-t1891/078-p0.htm>.
- Gonzalez, R. P. 2004. Guía Práctica 6 del Taller de Cunicultura: Cebo y Sacrificio de los conejos (en línea). Consultado el 30 de septiembre 2010. Disponible en URL: <http://alojamientos.us.es/gprodanim/PCA/Cebo.pdf>

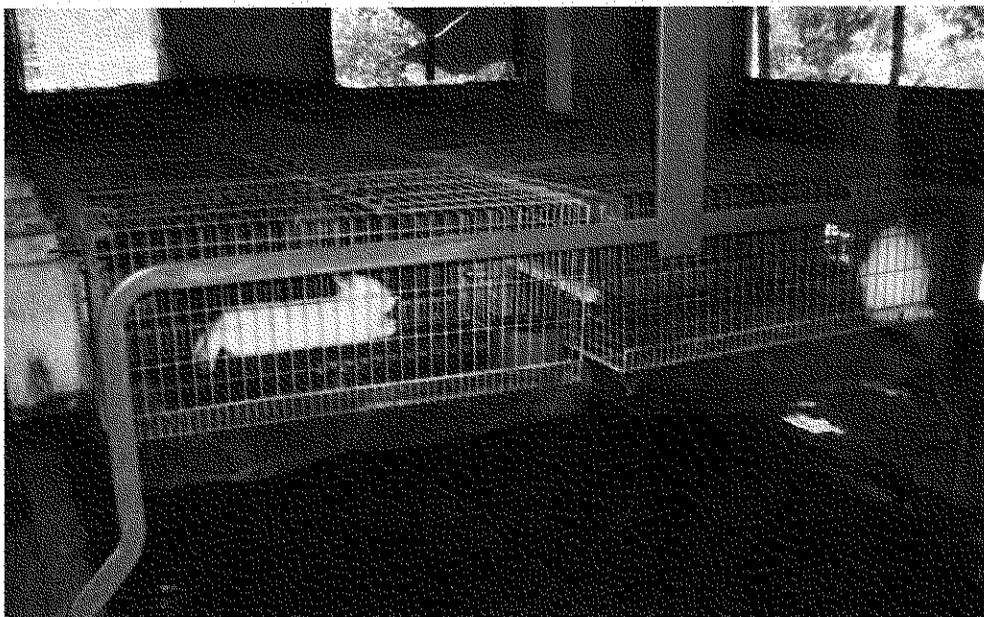
- González, R.P; Caravaca, R. F. 2007. Producción de conejos de aptitud cárnica. Capítulo 30 (en línea). Consultado el 15 de febrero 2012. Disponible en URL: [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09\\_10\\_34\\_Cunicultura.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf)
- Henríquez, M. F.G; Rizo, C. J.F. 1994. Efecto de tres presentaciones sobre la productividad en conejos de engorde. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía Managua. NI. 55 p.
- INETER. 2010. Instituto Nicaragüense de estudios territoriales. Estación meteorológica del aeropuerto internacional Augusto César Sandino. Las Mercedes, Managua, NI.
- Nuhu, F. 2010. Effect of Moringa Leaf meal (MOLM) on Nutrient Digestibility, growth, carcass and blood ÍNDICES of weaner rabbits. Tesis. MSc. Kwame Nkrumah University of Science and Technoly, Faculty of Agriculture and natural Resources, Department of Animal Science, Kumasi, GH. 122 p. (en línea) Consultado 16 marzo 2011. Disponible en URL: <http://dspace.knust.edu.gh:8080/jspui/bitstream/123456789/337/1/Binder1.pdf>.
- Lebas, F. 1973. Effet de la tener en proteines de rations a base de soja ou de sesame sur la sesame sur la croissance du lapin. Ann Zootech. P. 83-92.
- Leyva, C. L; Arias, E.D; Martínez, Y; Domínguez, J. 2009. Sustitución parcial del alimento concentrado por harina de rastro de maní (*Arachis hypogaea*) como alternativa en la ceba de conejo pardo cubano. Universidad de Granma CU. 9 p.
- Lowell, J. 2001. The miracle tree, the multiple attributes of moringa. Dakar, Senegal. 172 p.
- Minitab. 1998. Minitab User's Guide 2. Data Analysis and Quality tools, Release 12 for Windows, Windows 95 and Windows NT. Minitab Inc., 3081 Enterprise Drive, State College, PA 16801-3008, USA.
- Nieves, D; Rodríguez, J; Carvajal, L. 1998. Inclusión de probiótico e ingredientes no convencionales en dietas en forma de harina para conejos de engorde; (*Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*). Rev Unellez de Ciencia y Tecnología 16:1. p. 37-48.
- Nieves, D; Terán, O; Cruz, L; Mena, M; Gutiérrez, F; Ly, J. 2011. Digestibilidad de nutrientes en follaje de Árnica (*Tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. Tropical and Subtropical Agroecosystems. Universidad Autónoma de Yucatán, MX 14:1, 7 p. consulta 09 enero 2012 disponible en URL: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/939/93915703030.pdf>
- Nieves, D; Terán, O; Vivas, M; Arciniegas, G; González, C; Ly, C. 2009. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. FCV-LUZ. 2: p. 173-180.

- Nieves, D; Terán, O; Silva, L; González, C. 2002. Digestibilidad in vivo de nutrientes en dietas en forma de harina con niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* para conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare VE. p. 408-411 (en línea). Consulta diciembre 2011 disponible en URL: [http://www.saber.ula.ve/revistacientifica/n12/pdfs/articulo\\_02.pdf](http://www.saber.ula.ve/revistacientifica/n12/pdfs/articulo_02.pdf)
- Nieves, D; Santana, L; Benaventa, J. 1997. Niveles crecientes de *Arachis pintoi* (krap. y greg.) en dietas en forma de harina para conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora. Guanare Venezuela .3 p. (en línea) consulta 15 febrero 2012 disponible en URL: <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/60-66.pdf>
- NRC. 1977. Nutrient Requirements of Rabbit. 2. ed. rev. Washington, D.C: National Academy of Science. 537 p.
- Nuhu. 2010. Effect of Moringa leaf meal (MOLM) on nutrient digestibility, growth, carcass and blood indices of weaner rabbits. p. 55-58.
- Pérez. 1993. Pautas básicas para el análisis financiero de proyecto agropecuario en inversión para pequeñas empresas rurales. Manual de capacitación para técnicos de campo. IICA, San José, Costa Rica. 292 p.
- Rayo, T. I.T; Rivera, L.L.E; Mendoza, Ch.Z.J. 2004. Evaluación de diferentes niveles follaje de Morera (*Morus sp*) incluidos en la dieta para conejos de engorde. Tesis de Técnico Superior Agropecuario. Estelí NI. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco. 47 p.
- Reyes, S. N. 2004. Marango cultivo y utilización en la alimentación animal. Universidad Nacional Agraria, Managua, NI. (Serie Técnica5). 22 p.
- Riveron, S.H; Ponce, R; González, L; Clavijo, A; Clavijo, C.Y. 2005. Manejo y explotación del conejo. Sociedad Cubana de Cunicultura y Cuycultura/ACPA. Ed I. Zaldivar .Habana CU. 88 p.
- Roca, T. 2004. Manual de Cunicultura Hoffmann. Ciscarto. A. 133 p. (en línea) Consultado 20 febrero, 2012. Disponible en URL: [http://http://grupos.emagister.com/documento/manual\\_cunicultura\\_hoffman/1788-100431](http://http://grupos.emagister.com/documento/manual_cunicultura_hoffman/1788-100431)
- Triguero, R.O; Villalta, P. 1997. Evaluación del uso de follaje deshidratado de Morera (*Morus alba*) en la alimentación de cerdos de la raza Landrace en la etapa de engorde. El Salvador. San SV p. 150-155.

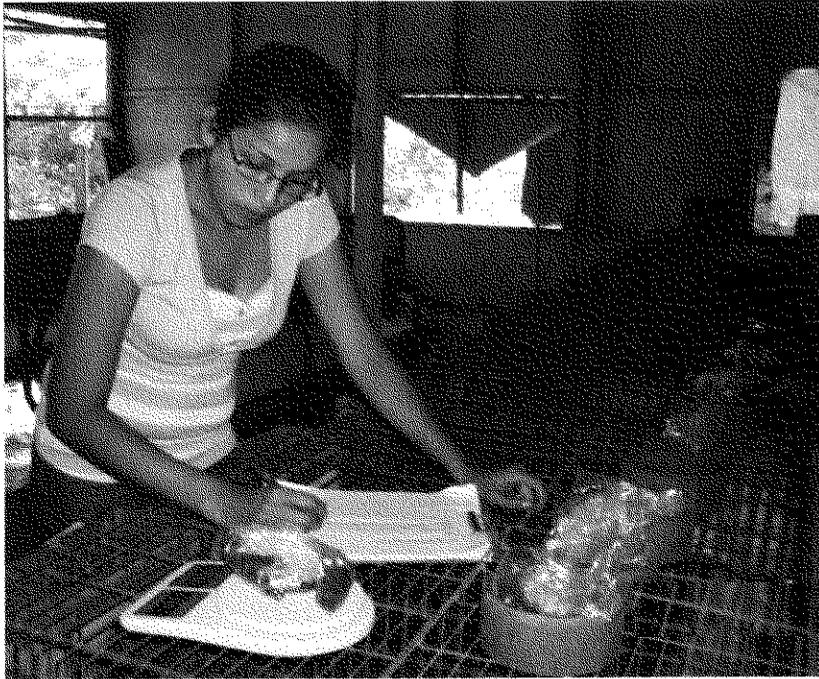
## **VII. ANEXOS**



**Anexo 1. Pesaje de los conejos**



**Anexo 2. Distribución de conejos por tratamiento**



**Anexo 3. Toma de muestras de heces para cálculo de digestibilidad**



**Anexo 4. Pesaje de heces de los conejos**

## Anexo 5: Resultado de análisis Físico-químico del tratamiento 1: Concentrado Comercial



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*Que Pueblo, Presidente!*



### RESULTADO DE ANÁLISIS

Fecha: 01 de julio de 2010

Señores  
UNA  
Sus manos

Estimados señores:

Por medio de la presente, les estamos remitiendo resultados de análisis Físico-Químico practicado a su muestra rotulada **CONCENTRADO COMERCIAL DE CONEJO**, recibida el 22 de junio del corriente, según solicitud de servicios S#078-22-06-10.

Descripción de muestras	Análisis	RESULTADOS Muestra	Unidades
<b>Concentrado Comercial de conejo</b>	Humedad	11.48	%
	Proteína (N x 6.25)	17.70	%
	Grasa	3.19	%
	Ceniza	6.00	%
	Fibra	14.92	%

**MÉTODO DE ANÁLISIS UTILIZADO:**

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS AOAC  
CAPITULO 7 - 14 NÚMEROS : 7.007 - 7.015 - 7.056 - 7.070 - 14.006.

Sin más a que hacer referencia y esperando continúen formando parte de nuestra familia de clientes, reciban un respetuoso saludo.

Atentamente,

  
Lic. Francisco Pérez  
Analista de Laboratorio



  
Ing. Claudia Castillo C.  
Directora Ejecutiva

NOTA: ESTE RESULTADO NO ESTIVO SUJETO A UN PLAN DE MUESTREO. DAMOS FE SOLAMENTE POR LA MUESTRA PRESENTADA.



Ministerio de Fomento, Industria y Comercio  
Laboratorio de Tecnología de Alimentos  
Costado este Hotel Real Intercontinental Metrocentro  
Tel. 2267-4635 - Telefax: 2267-5326  
e mail: [labal.mific@gmail.com](mailto:labal.mific@gmail.com)

## Anexo 6: Resultado de análisis Físico-químico del tratamiento 2: Concentrado Isométrico



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Perseverante!*



### RESULTADO DE ANÁLISIS

Fecha: 01 de julio de 2010

Señores  
**UNA**  
Sus manos

Estimados señores:

Por medio de la presente, les estamos remitiendo resultados de análisis Físico-Químico practicado a su muestra rotulada **CONCENTRADO ISOMÉTRICO DE CONEJO**, recibida el 22 de junio del corriente, según solicitud de servicios S#078-22-06-10.

Descripción de muestras	Análisis	RESULTADOS Muestra	Unidades
<b>Concentrado Isométrico de conejo</b>	Humedad	11,63	%
	Proteína (N x 6,25)	13,91	%
	Grasa	3,44	%
	Ceniza	6,52	%
	Fibra	15,78	%

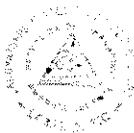
MÉTODO DE ANÁLISIS UTILIZADO:

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS AOAC  
CAPITULO 7 - 14 NÚMEROS : 7.007 - 7.015 - 7.056 - 7.070 - 14.006.

Sin más a que hacer referencia y esperando continúen formando parte de nuestra familia de clientes, reciban un respetuoso saludo.

Atentamente,

  
Lic. Francisco Pérez  
Analista de Laboratorio



  
Ing. Claudia Castillo C.  
Directora Ejecutiva

NOTA: ESTE RESULTADO NO ESTUVO SUJETO A UN PLAN DE MUESTREO, DAMOS FE SOLAMENTE POR LA MUESTRA PRESENTADA.



Ministerio de Fomento, Industria y Comercio  
Laboratorio de Tecnología de Alimentos  
Costado este Hotel Real Intercontinental Metrocentro  
Tel. 2267-4635 - Telefax: 2267-5326  
e mail: [labal.mific@gmail.com](mailto:labal.mific@gmail.com)

# Anexo 7: Resultado de análisis Físico-químico del tratamiento 3: Concentrado isoproteico



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Paralelamente!*



## RESULTADO DE ANÁLISIS

Fecha: 01 de julio de 2010

Señores  
UNA  
Sus manos

Estimados señores:

Por medio de la presente, les estamos remitiendo resultados de análisis Físico-Químico practicado a su muestra rotulada **CONCENTRADO ISOPOTEICO DE CONEJO**, recibida el 22 de junio del corriente, según solicitud de servicios S#078-22-06-10.

Descripción de muestras	Análisis	RESULTADOS Muestra	Unidades
Concentrado Isopotéico de conejo	Humedad	11,15	%
	Proteína (N x 6,25)	17,49	%
	Grasa	4,01	%
	Ceniza	6,39	%
	Fibra	15,32	%

### MÉTODO DE ANÁLISIS UTILIZADO:

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS AOAC  
CAPITULO 7 - 14 NÚMEROS: 7.007 - 7.015 - 7.056 - 7.070 - 14.006.

Sin más a que hacer referencia y esperando continúen formando parte de nuestra familia de clientes, reciban un respetuoso saludo.

Atentamente,

Lic. Francisco Pérez  
Analista de Laboratorio



Ing. Claudia Castillo C.  
Directora Ejecutiva

NOTA: ESTE RESULTADO NO ESTÁ SUJETO A UN PLAN DE MUESTREO, BASTA FE SOLAMENTE POR LA MUESTRA PRESENTADA.



Ministerio de Fomento, Industria y Comercio  
Laboratorio de Tecnología de Alimentos  
Costado este Hotel Real Intercontinental Metrocentro  
Tel. 2267-4635 - Telefax: 2267-5326  
e mail: [label.mifio@gmail.com](mailto:label.mifio@gmail.com)

## Anexo 8: Análisis financiero de los tratamientos

<b>Tto</b>	<b>CA</b>	<b>P<sub>valc</sub> (kg)</b>	<b>Consumo</b>	<b>Costo alimento (US/kg)</b>	<b>Costo total alimento (US)</b>	<b>Valor en pie US/kg</b>	<b>Ingreso total US</b>	<b>Utilidad</b>
<b>T1</b>	5.72	1.74	9.95	0.44	4.33	3.39	5.90	1.57
<b>T2</b>	6.92	1.45	10.04	0.35	3.51	3.39	4.92	1.41
<b>T3</b>	5.42	1.88	10.18	0.38	3.82	3.39	6.37	2.55