



Por un desarrollo Agrario,  
Integral y Sostenible

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

## FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

### DEPARTAMENTO SISTEMAS INTEGRALES PRODUCCION ANIMAL

## TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación del efecto de inclusión de harina de piscidium de Marango (*Moringa oleifera*) en la elaboración de bloques multinutricionales en ovinos en desarrollo en la finca Santa Rosa, Managua.

#### Presentado por:

**Br. Berman López López**  
**Br. Wilmor Méndez Coleman**

#### Tutores:

Ing. Nadir Reyes Sánchez PhD.  
Lic. Rosario Rodríguez Pérez MSc.  
Ing. Norlan Caldera Navarrete MSc.

**Managua, Nicaragua, Noviembre 2015**

El presente trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), como requisito parcial para optar al título profesional de:

**Ingeniero Zootecnista**

**Miembros del tribunal examinador:**

---

Ing. Marcos Jiménez Campos

**Presidente**

---

Ing. Jerry Vivas Torrez

**Secretario**

---

Ing. Luis Almanza Arostegui

**Vocal**

**Sustentantes:**

---

Br. Wilmor Méndez Coleman

---

Br. Berman López López

Managua, Nicaragua, 2015

## ÍNDICE DE CONTENIDO

		Pág
	DEDICATORIA	i
	AGRADECIMIENTOS	iii
	INDICE DE CUADROS	iv
	INDICE DE FIGURA	v
	INDICE DE ANEXO	i
	RESUMEN	vii
	ABSTRACT	viii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	3
	2.1 General	3
	2.2 Específicos	3
III	MATERIALES Y METODOS	4
	3.1 Ubicación	4
	3.2 Condición climática	4
	3.3 Descripción del estudio	4
	3.4 Duración del ensayo	4
	3.5 Manejo de los animales	4
	3.6 Diseño Experimental y análisis estadístico	4
	3.7 Elaboración de los bloques multinutricionales	6
	3.7.1 Preparación de la harina de <i>Piscidium</i> de <i>Moringa oleífera</i>	6
	3.7.2 Preparación de los bloques multinutricionales (BM)	6
	3.8 Variables a evaluar	7
	3.8.1 Consumo de alimento (CA)	7
	3.8.2 Ganancia media diaria (GMD)	7
	3.8.3 Conversión de alimento (CAL)	7
	3.9 Análisis Financiero	8
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
	4.1 Elaboración de los bloques	9

4.2	Consumo de bloques multinutricionales en materia seca MS	10
4.3	Consumo de forraje fresco	11
4.4	Consumo total del alimento	12
4.5	Ganancia Media Diaria (GMD)	13
4.6	Peso final	15
4.7	Conversión alimenticia	16
4.8	Análisis financiero	17
V	CONLUCIONES	19
VI	LITERATURA CITADA	20

## **Dedicatoria**

A mi señor y salvador Jesucristo quien es el único intermediador entre Dios y el hombre por darme la fortaleza, sabiduría y entendimiento en todo este tiempo de vida.

A la mujer que me dio la vida mi mama Concepción López que a pesar de haberla perdido a temprana edad le agradezco por haberme dado su amor y cariño.

A mi papa José Clemente López por a apoyarme en todo momento y con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mi tía Carmen Dávila que es una segunda madre por darme su amor incondicional su gran apoyo para sobrellevar mis problemas por estar ahí dándome su ayuda y comprensión que han sido parte fundamental de mi vida.

A mis hermanos que siempre han estado ahí para brindarme su apoyo y consejos a lo largo de mi vida.

**Berman Antonio López López**

## **Dedicatoria**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y tener a mis padre Vicente Méndez Rivera y Vilma Coleman Omier quienes por ellos soy lo que soy, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por brindarme los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos gracias a Dios me siento muy orgulloso por darme su apoyo que dios te bendiga a mis padres hoy y siempre.

A mis hermanos Fabio, Celia y Gonzalo Méndez Coleman por darme su apoyo moral en animarme de seguir adelante que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

**Wilmor Méndez Coleman**

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional Agraria, especialmente la Facultad de Ciencia Animal que a través del departamento de Sistema de Integrales de Producción Animal (SIPA) nos brindó la oportunidad de crecer en nuestra educación profesional.

A nuestros asesores, el Doctor Nadir Reyes y en especial a la Licenciada Rosario Rodríguez y el Ingeniero Norlan Caldera por su ayuda y tiempo compartido por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional y por qué compartieron sus conocimientos y el apoyo incondicional en todo este trayecto, porque en ellos encontramos a los maestros y amigos en nuestro desarrollo profesional, por habernos influido con sus lecciones y experiencias guiándonos en este trabajo y llegar a la culminación del mismo.

Agradeciendo profundamente a toda la estructura de docencia de la facultad de ciencias animal (FACA) con el apoyo educacional que nos brindaron en estos cuatro años y medio sin más a que referirnos damos las gracias.

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No.</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
1	Elaboración de los bloques	9
2.	Análisis financiero por la metodología de presupuestos parciales para comparar los tratamientos T3 vs T1	17
3.	Análisis financiero por la metodología de presupuestos parciales para comparar los tratamientos T3 vs T2	17

## INDICE DE FIGURA

<b>Cuadro No.</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
1	Consumo de bloques multinutricionales en materia seca (MS)	10
2.	Consumo de forraje en base seca	11
3.	Consumo total del alimento	12
4	Ganancia Media Diaria (GMD)	13
5	Peso final	15
6	Conversión de alimento entre tratamientos	16

## INDICE DE ANEXO

<b>Anexo</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
1	Bloques multinutricionales elaborados	27
2	Consumo de bloques de las ovejas durante el ensayo	28
3	Ovejas del ensayo alimentándose en pastoreo y en los cubículo	29
4	Pesajes de las ovejas que se realizó cada semana.	30

## RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la inclusión harina de piscidium de Marango (*Moringa oleifera*) en bloques multinutricionales (BMN) y su efecto sobre los parámetros productivos (Peso final (PF), conversión alimento (CAL), Ganancia media diaria (GMD), consumo (CA) en ovino de desarrollo. Se utilizaron 18 ovinos con pesos de 12.14 kg ( $\pm$ ) y edad de 4-5 m, Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con seis repeticiones y tres tratamientos. Los tratamientos evaluados T1: BMN con 25% de piscidium de Marango + forraje, T2: BMN + 35% de piscidium de Marango+forraje T3: forraje fresco. Se utilizó el PROC ANDEVA de un GLM utilizando el Software Minitab<sup>®</sup> ver 16.4., las diferencias de medias se les aplicó la prueba de Tukey. Los resultados obtenidos demostraron diferencias ( $p < 0.005$ ) para consumo de bloques, El consumo de forraje fue similar para T3 y T2, pero ambos difieren de T1 ( $p < 0.05$ ). Para consumo total de Materia seca T3 difiere de T2 y T1 ( $p < 0.05$ ). La GMD, PF fue similar ( $p > 0.05$ ) entre T1 y T2, pero difieren ( $p < 0.05$ ) de T3. La CA nos refleja que el T1 fue el más eficiente seguido de T2 y T3. Desde el punto de vista financiero T1 fue superior a T2 y T3. En resumen la inclusión de harina de piscidium como componente de BMN mejora el consumo, GMD, CA y PF, siendo el nivel de inclusión del 25% el más eficiente, Piscidium de Moringa es un recurso local de bajo costo que puede ser utilizado en la alimentación de ovinos.

**Palabras claves:** Bloques multinutricionales (BMN), Consumo, Ganancia Media Diaria (GMD), Peso final (PF), Conversión de alimento (CA), Harina de piscidium del Marango (*Moringa oleifera*)

## ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the inclusion flour of piscidium of Marango (*Moringa oleifera*) in blocks multinutricionales (BMN) and its effect on the productive parameters (I Weigh final (PF), conversion food (CAL), daily half Gain (GMD), I consummate (CA) in development ovino. 18 ovinos was used with pesos of 12.14 kg ( $\pm$ ) and age of 4-5 m, a design was used totally at random (DCA), with six repetitions and three treatments. The evaluated treatments T1: BMN with 25% of piscidium of Marango + forage, T2: BMN + 35% of piscidium of Marango+forraje T3: fresh forage. The PROC ANDEVA of a GLM was used using the Software Minitab® to see 16.4., the differences of stockings are applied the test of Tukey. The obtained results demonstrated differences ( $p < 0.005$ ) for consumption of blocks, the forage consumption was similar for T3 and T2, but both differ of T1 ( $p < 0.05$ ). For total consumption of dry Matter T3 differs of T2 and T1 ( $p < 0.05$ ). The GMD, PF was similar ( $p > 0.05$ ) between T1 and T2, but they differ ( $p < 0.05$ ) of T3. The CA reflects us that the T1 was the more efficient followed by T2 and T3. From the financial point of view T1 went superior to T2 and T3. In summary the inclusion of piscidium flour like component of BMN improves the consumption, GMD, CA and PF, being the level of inclusion of 25% the most efficient, Piscidium of Moringa is a local resource of low cost that can be used in the ovinos feeding.

Key words: Blocks multinutricionales (BMN), I Consummate, Daily Half Gain (GMD), I Weigh final (PF), food Conversion (CA), Flour of piscidium of the Marango (*Moringa oleifera*)

## I. INTRODUCCIÓN

En los sistemas ganaderos de América Central es común el uso de diferentes estrategias para la alimentación del ganado menor que van desde pasturas naturales y desnaturalizadas hasta residuos de cultivos pasando por ensilados y pastos de corte (Fujisaka *et al*, 2007).

En Nicaragua existen zonas caracterizadas por épocas secas prolongadas de 4 a 8 m durante las cuales la oferta de forraje es deficitaria en estas condiciones de baja disponibilidad de forraje afectando negativamente los parámetros productivos y reproductivos de la ganadería los recursos usados en la época seca como alimento se caracterizan por presentar una baja disponibilidad de bajo contenido proteico, energético, minerales y vitaminas respondiendo a este comportamiento los índices reproductivos y productivos del hato (Fujisaka *et al*, 2007).

Para minimizar estos efectos negativos se cuenta con diferentes alternativas dentro de esta se pueden mencionar la utilización de pastos resistentes a la sequía y pastos de corte, uso de una suplementación estratégica como son los ensilajes, henificación, amomificación de rastrojos, melaza-urea, bloques multinutricionales, sacharina entre otros (Tobía *et al.*, 2003). Sin embargo, también se pueden aprovechar los recursos forrajeros regionales como hojas y vainas de árboles, residuos agrícolas y subproductos industriales entre otros (Birbe, 1997).

Los bloques multinutricionales (BMN) son un suplemento alimenticio balanceado, de consistencia sólida, que facilita el suministro de diversos nutrientes en forma lenta (Sánchez, 2001; Araujo, 1996). Se caracterizan por contener una alta concentración de energía, proteína y minerales. Son elaborados utilizando urea, melaza y un agente solidificante. En forma adicional, pueden incluirse minerales, sal y harinas que proporcionen energía (Araujo, 1996).

Se pueden suministrar durante todo el año a los rumiantes en pastoreo, pero se utilizan con mayor frecuencia en la época de sequía cuando la cantidad y calidad de los forrajes está disminuida o cuando se pastorea sobre forraje en estado de madurez avanzado (Luviano, 2009).

Moringa oleifera, aunque es un árbol originario del sur del Himalaya, está ampliamente distribuida en todo el planeta. Ha sido plantada desde el nivel del mar hasta los 1 800 m de altura y se puede propagar por semilla o por estaca.

Además de su plasticidad para adaptarse a varios tipos de ambiente y zonas climáticas, su importancia se debe a sus buenas características nutricionales y a su alta producción de biomasa fresca.

Existen diversas experiencias de la inclusión de Marango fresco en la alimentación de diferentes especies de animales como bovinos, cabras, ovejas, aves y porcinos con efectos positivos sobre el comportamiento productivo de cabras y ovejas (Sarwatt *et al.* 2002; Aregheore, 2002); Mayor aportación de proteínas en cerdos (Pérez, Torres y Mendieta, 2001), mejora la ganancia de peso en ovinos. En forma de ensilaje con buenos resultados en vacas lecheras (Reyes *et al.* 2008).

Mendieta *et al.* (2009) reportan la utilización de harina de hoja de Marango en concentrados para vacas lecheras sin variación en los niveles de producción y características organolépticas. De igual forma (Mora y Obando, 2014), utilizaron harina de hoja de Marango en la elaboración de bloques multinutricionales con resultados satisfactorios en ganancia de peso en novillos de desarrollo.

Existen estudios sobre la utilización del piscidium de moringa (en forma de harina) en combinación con soya en la elaboración de concentrados permitiendo mejorar la calidad del alimento, y lograr el aprovechamiento nutricional de los piscidium.

Las vainas son consideradas buenas fuentes de aminoácidos esenciales. Al parecer, las hojas y vainas también tienen un efecto positivo en la reducción del colesterol en sangre (Ghasi, 2000).

Según la cantidad de semillas por fruto y las semillas totales de un árbol, anualmente, se estima que la producción de piscidium de una planta por año se encuentra entre 1,000 y 1,250 (Foild *et al.*, 2003). Recurso que en nuestro país es poco aprovechable.

Debido a lo mencionado anteriormente se crea la necesidad de evaluar de la utilización de harina de piscidium en bloques multinutricionales sobre el efecto del comportamiento productivo animal y su valor desde el punto de vista nutricional.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Valorar el efecto de la inclusión de harina de *Piscidium* (*Moringa oleifera*) en bloques multinutricionales como suplemento en la alimentación de ovinos en desarrollo, Finca Santa Rosa.

### 2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la inclusión (25% y 35%) de harina de *Piscidium* de *Moringa oleifera* en bloques multinutricionales, sobre el comportamiento productivo (Consumo, Ganancia media diaria, Peso final Conversión alimenticia), de ovinos en desarrollo.
- Comparar desde el punto de vista financiero los tratamientos en estudio, utilizando la metodología de presupuestos parciales.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación

El estudio se realizó en la unidad Ovino Caprina de la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, la cual se encuentra ubicada de Zona Franca Industria Las Mercedes 4 Km sur, del desvío a Sabana Grande 200 m norte, 100 m oeste. Con coordenadas geográficas de 12° 08' 33" latitud norte, y 86° 10' 31" longitud oeste, con temperatura media anual de 26.9°C, precipitación de 1,119.8 mm anuales y humedad relativa del 72%, con una marcada época seca de noviembre a mayo. Con una elevación de 56 msnm y que cuenta con una extensión de 146 Mz (INETER, 2010).

#### 3.2. Condición climática

Las precipitaciones promedios anuales varían entre los 200 y 800 mm. Generalmente se caracteriza por presentar una época seca que va de noviembre hasta mayo y otra lluviosa que va de junio a octubre. Así mismo, la zona presenta variadas temperaturas que van desde 21°C a 30°C, con máximas de 41°C, esto varía en dependencia de la estación presente (seca o lluviosa) (INETER, 2010).

#### 3.3. Descripción del estudio

El presente estudio tuvo como fin evaluar la inclusión de harina de *Piscidium* de Marango (*Moringa oleifera*) en la elaboración de bloques multinutricionales como suplemento en la alimentación de ovinos en desarrollo, para tal efecto, se conformaron tres grupos de estudio (tratamientos)

Tratamiento T1: Alimentación basada en pastoreo y forraje de *Pennisetum purpureum* (CT-115) en forma fresca picado más suministro de bloques multinutricionales con inclusión de 25% de harina de *Piscidium* de Marango (*Moringa oleifera*)

Tratamiento T2: Alimentación basada en pastoreo y forraje de *Pennisetum purpureum* (CT-115) en forma fresca picado más suministro de bloques multinutricionales con inclusión de 35% de harina de *Piscidium* de Marango (*Moringa oleifera*)

Tratamiento T3. : Testigo, donde la alimentación de los ovinos consistió en pastoreo y el suministro de forraje de *Pennisetum purpureum* (CT-115) en forma fresca picado.

Se conformaron tres grupos de ovinos escogidos al azar, procurando tener uniformidad en cuanto a edad, peso vivo y sexo.

### **3.4. Duración del ensayo**

El ensayo tuvo una duración de tres meses, iniciando en el mes de Mayo de 2015 y finalizando en agosto de 2015.

### **3.5. Manejo de los animales:**

Se utilizaron 18 ovinos en desarrollo con peso promedio de 12.14 (1.97) kg y edad promedio de 4 meses. Los ovinos fueron manejados semi-estabulados.

Previo al inicio del ensayo todos los animales fueron pesados, y asignados a los tratamientos, así mismo fueron vitaminados, desparasitados. Una semana previa al inicio del ensayo los animales tuvieron en un periodo de adaptación con el fin de regular el consumo del bloque y forraje acorde a los requerimientos de ovinos en desarrollo.

Durante el ensayo las ovejas salieron a pastorear en horarios de 06:30 am y 10:30 am, el suministro de agua fue *ad libitum* así como de sales mineralizadas. Los bloques multinutricionales fueron colocados en los tratamientos de forma que los animales tuvieron libre acceso a los mismos durante todo el periodo que duro el ensayo.

Diariamente se llevó el control de consumo de bloques multinutricionales, el pastoreo y el forraje de cada uno de los tratamientos, considerando el ofrecido menos el rechazado. Semanalmente se registraron los pesos de los animales por tratamiento.

Diariamente los cubículos se limpiaron con agua y retirada las excretas, y residuos de alimentos, renovando el agua de los bebederos.

### **4.6. Diseño Experimental y análisis estadístico.**

Se utilizaron 18 ovinos de desarrollo en edad comprendida de 4 - 5 meses, con pesos promedio de 12.14 (1.97) kg los que fueron distribuidos mediante un diseño completamente aleatorizado (DCA) en 3 tratamientos con seis ovinos por tratamiento.

Los datos fueron analizados utilizando el Modelo Lineal General del Software MINITAB (versión 16.2.4.4, Minitab<sup>®</sup>, 2013). El procedimiento de separación de medias por la prueba de Tukey cuando las diferencias entre tratamientos sean significativas.

El modelo aditivo lineal a utilizar será el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + C_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : representa la j-ésima repetición en el i-ésimo tratamiento evaluado

$T_i$ : representa el efecto del i-ésimo tratamiento (1, 2, 3)

j: número de repeticiones utilizadas (1, 2, 3, 4, 5, 6)

$\mu$ : es la media general y representa el estimador de la media de la población

$\epsilon_{ij}$ : es el error residual aleatorio o efecto aleatorio de variación generado en el experimento.

#### **4.7. Elaboración de los bloques multinutricionales**

##### **4.7.1. Preparación de la harina de Piscidium de *Moringa oleifera***

Para la preparación de la harina de Piscidium de *Moringa* se utilizaron todas las vainas recolectada previa separación de la semilla en las áreas con que cuenta la finca Santa Rosa de la Facultad de Ciencia Animal. Las vainas fueron previamente secadas al sol por 24 h, fragmentadas en una picadora estacionaria en partícula de 2-3 cm y posteriormente molidas en un molino martillo con criba o tamiz de 3 mm, en la PEAB-UNA.

##### **4.7.2. Preparación de los bloques multinutricionales (BM)**

Los bloques multinutricionales para el Tratamiento 1 se elaboraron manteniendo la proporción e ingredientes siguientes: melaza (40%), maíz (17%), material de relleno harina de piscidium (25%), cal (10%), sal común (2.5%), sales minerales (2.5%), urea (3%). Para los bloques del tratamiento 2 que se les incluyo (35%) de harina de Piscidium de Marango (*Moringa oleifera*) estos tuvieron las siguientes proporciones melaza (40%), maíz (7%), cal (10%), sal común (2.5%), sales minerales (2.5%), urea (3%).

Para la preparación de los bloques de cada uno de los tratamientos se siguió el procedimiento siguiente:

- a) Se pesaron todos los ingredientes de acuerdo a la fórmula de cada tratamiento (Los bloques que llevaron un 25% y el de 35% de harina de piscidium de *Moringa oleifera*).
- b) Primero se mezclaron los ingredientes voluminosos: harina de piscidium (material de relleno) sal común, sal mineral, cal, urea (previamente molida) esto para ambos tratamientos, todas las mezclas se basaron en una proporción en base 100.
- c) Una vez obtenida el primer pre mezcla se adicionó, la melaza paulatinamente hasta obtener una consistencia melcochosa, de forma manual fueron eliminados los grumos para obtener una masa consistente y uniforme.

- d) Los bloques se elaboraron en moldes de (20 x 30cm), donde se colocó el material y fue compactado mecánicamente, hasta obtener bloques con un peso promedio de 5 a 5.5 kg.

Una vez elaborados los bloques se dejaron en reposo por 24 h a la sombra y después fueron empacados y trasladados al lugar del ensayo, colocando los sobre polines en un lugar seco y con buena ventilación.

#### **4.8. Variables a evaluar**

##### **4.8.1. Consumo de alimento (CA)**

Esta variable fue determinada por el método convencional, calculando la diferencia entre el suplemento ofrecido y el suplemento rechazado, que normalmente se expresa en kilogramos por días. Para el consumo promedio diario se utilizará la siguiente fórmula:

$$\textit{Consumo de forraje} = \frac{\textit{Alimento ofrecido} - \textit{Alimento rechazado}}{\textit{Intervalo en días}}$$

$$\textit{Consumo de Bloque} = \frac{\textit{bloque ofrecido} - \textit{bloque no consumido}}{\textit{Intervalo en días}}$$

##### **4.8.2. Ganancia media diaria (GMD)**

Los ovinos fueron pesados semanalmente, obteniendo una ganancia media diaria, para ello se utilizó una pesa de reloj con capacidad de 250 kg.

La ganancia media diaria se obtuvo de la diferencia del peso final menos el peso inicial, dividido entre el número de días que dura el ensayo:

$$\textit{Ganancia Media Diaria} = \frac{\textit{Peso final} - \textit{Peso inicial}}{\textit{Número de días del ensayo}}$$

##### **4.8.3. Conversión de alimento (CAL)**

Se obtuvo mediante la cantidad de alimento consumido y el peso vivo ganado.

$$\text{Conversión de alimento} = \frac{\text{cantidad de alimento consumido}}{\text{Peso vivo ganado}}$$

#### 4.9. Análisis Financiero

Con la finalidad de comparar los costos de cada tratamiento así como los beneficios económicos que existen al sustituir uno por otro, se realizará un análisis de presupuestos parciales con la metodología sugerida por Pérez (1993).

Los presupuestos parciales para cada tratamiento se basaron en los costos generados por cada uno de ellos. 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) indica si el cambio produjo utilidades, consecuentemente, si este fue negativo o muy pequeño el cambio no se justifica.

## IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

### 4.1 Composición de los bloques multinutricionales (BMN)

En la tabla 1, se presentan la composición de los bloques multinutricionales con diferentes niveles de inclusión de harina de piscidium de *Moringa oleifera* (25% y 35%). Observándose que el contenido de proteína para el bloque con inclusión de 25% de Harina de piscidium de Moringa fue de 12.58% y para el bloque que contenía 35% de harina de piscidium de Moringa fue de 12.44%.

**Tabla 1.** Niveles de inclusión de ingredientes en la formulación de los bloques multinutricionales con el 25% y el 35% de harina de piscidium de Marango (*Moringa oleifera*).

<b>Ingredientes</b>	<b>Bloque con 25% de H. de Piscidium</b>	<b>Bloque con 35% de H. de Piscidium</b>
Melaza %	40	40
Cal %	10	10
Sal mineral %	2.5	2.5
Sal común %	2.5	2.5
<b>H piscidium %</b>	<b>25</b>	<b>35</b>
<b>H. maíz %</b>	<b>17.1</b>	<b>7</b>
Urea %	2.9	3
Total %	100	100
Proteína Cruda (calculada)	<b>12.58</b>	<b>12.44</b>
Energía Metabolizable (Mcal kg <sup>-1</sup> MS) (calculada)	2,511.4	2,348

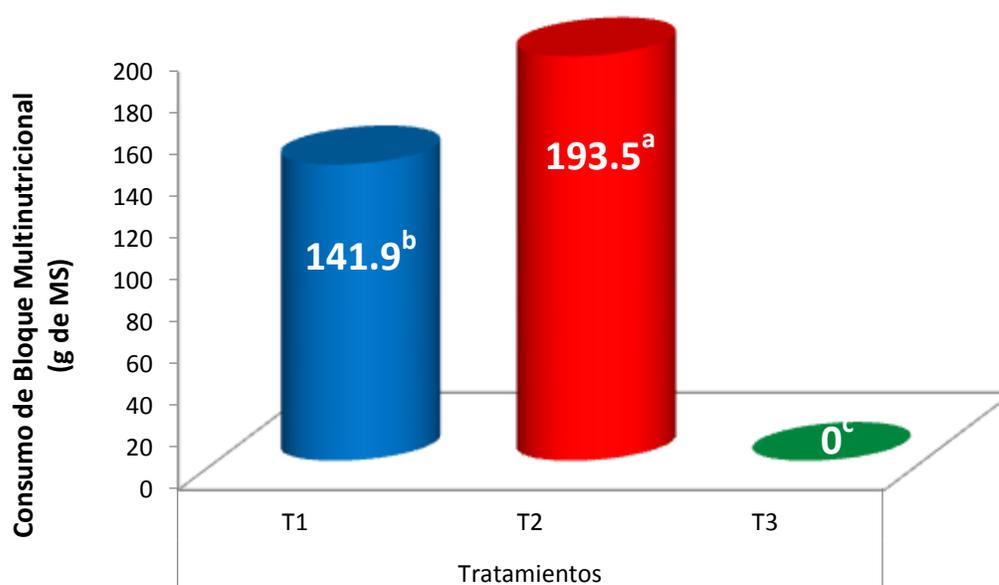
**Fuente:** Elaboración propia

Jiménez y Sandoval (1999), al elaborar bloques que contenían 11.8% de inclusión de harina de follaje de Marango (*Moringa oleifera*), estos proporcionaban un 15% de proteína; así mismo. Mora y Obando (2014), al incluir un 17.5% de harina de follaje de Marango obtuvieron bloques multinutricionales con 16% de proteína bruta contra un 13% que aportaron los bloques sin inclusión de harina de follaje de Moringa.

En estudio realizado por Escobar y Corrales (2012), reportan valores de Fibra cruda (FC) y Proteína Bruta (PB) para piscidium de Moringa oleifera de 59.17% y 5.27% respectivamente, lo que refleja que Piscidium de Moringa es un ingrediente no convencional que puede ser utilizado en BMN y lograr obtener un buen aporte de proteína.

## 4.2 Consumo de bloques multinutricionales

En la figura 1, se observa que el consumo de bloques multinutricionales (BMN) mostró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos T1 y T2, es decir entre los BMN que contenían 25% (141.9g) y 35% (193.5g) de inclusión de piscidium de Moringa respectivamente, el mayor consumo podría atribuirse a que los bloques con 35% de harina de piscidium fueron más palatables a los animales.



**Figura 1.** Consumo de bloques con diferentes niveles de inclusión de harina de piscidium

En estudios realizados por Mendoza y Col. (2012), obtuvieron consumo de BMN de 135 g d<sup>-1</sup> y 133 g d<sup>-1</sup> los cuales contenían follaje de *L. leucocephala*. Así mismo Fernández y Col (1997), obtuvieron consumos entre 90 g a 110 g d<sup>-1</sup> en bloques con diferentes niveles de inclusión de urea; García y Restrepo (1995), obtuvieron consumos entre 124 y 128 g d<sup>-1</sup> en ovinos en pastoreo suplementados con bloques nutricionales a base de melaza-urea con y sin proteína sobre pasante. Todos estos valores son ligeramente inferiores a los reportados en este estudio.

Otros autores como Rivera y Col (2011) reportan consumos de BMN entre 50-82 g d<sup>-1</sup>. Haro y Col (2011), registraron consumos diarios en promedio de 81.92 g d<sup>-1</sup> de bloque a base de Nopal fermentado. Rivera (2009), reporta consumos de 72.0g d<sup>-1</sup>, 69.0 g d<sup>-1</sup> y 66.3 g d<sup>-1</sup>

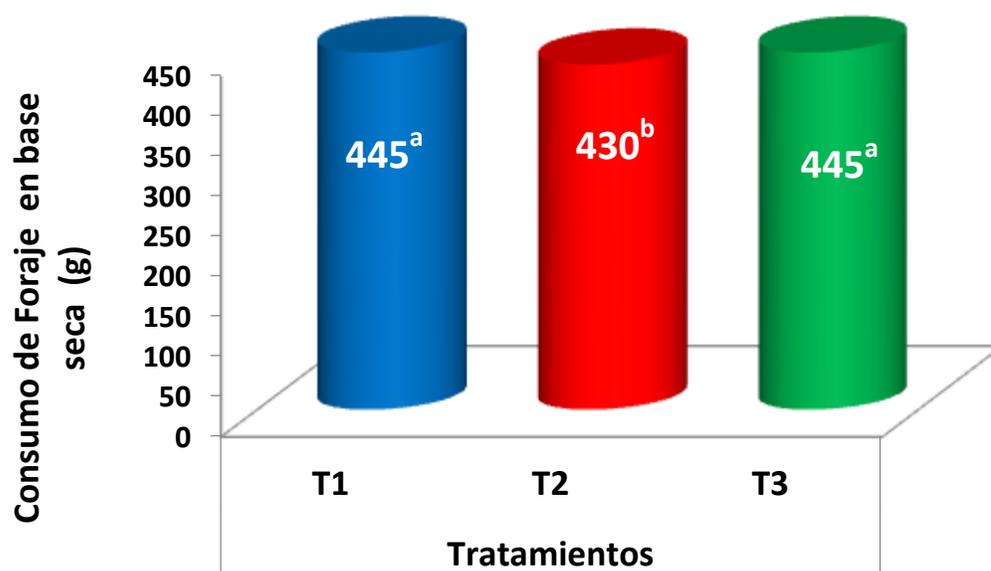
en ovinos que consumieron BMN con 20 %, 30 % y 40 % que contenían jugo de manzana fermentada en sustitución de melaza. Taylor *et al.* (2002) reporta resultados diferentes en el consumo de bloque con 58 g d<sup>-1</sup> en ovejas en pastoreo de pastizales nativos, al comparar estos valores están por debajo de los obtenidos en el presente ensayo.

Combellas *et al.* (1994), reportaron resultados similares en el consumo de bloque nutricional en ovinos de 107 g MSd<sup>-1</sup>, consumiendo una dieta a base de rastrojo de maíz.

A su vez Birbe y Col (2006), mencionan que se han determinado diferentes factores que afectan el consumo del bloque multinutricional, unos factores relacionados al animal, otros al ambiente, así como por factores de manejo de los animales y los relacionados a las características del propio bloque multinutricional.

### 4.3 Consumo de Forraje en Base Seca

El consumo de forraje en base seca de *Pennisetum purpureum* cv CT-115 (figura 2) fue similar ( $p > 0.05$ ), para el T1 y T3 (445 y 445 g d<sup>-1</sup> respectivamente), sin embargo T1 y T3 mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) al compararlos con T2 (430 g d<sup>-1</sup>). El menor consumo de forraje exhibido por T2 está asociado al mayor consumo de bloque que tuvieron los animales del T2.



**Figura 2.** Consumo de forraje de *Pennisetum purpureum* (CT-115)

FAO/IAEA (2006), hace mención que el efecto positivo de los bloques es mayor cuando la disponibilidad del alimento base se limita o en la medida que el bloque se consume, que

cuando se ofrece *ad libitum*. Esto se explica debido a que cuando la disponibilidad del bloque es mayor, el complemento sustituye el forraje, sin obtenerse de esta manera la repuesta animal esperada.

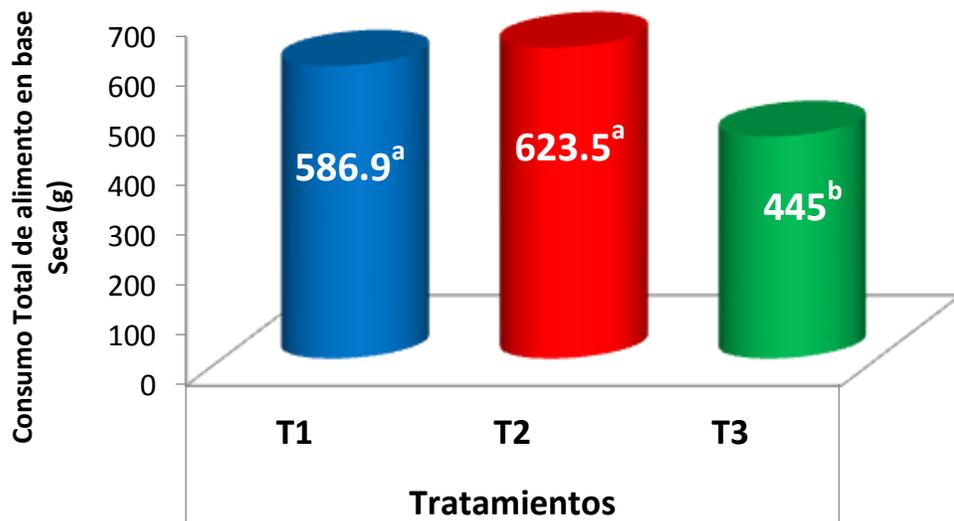
Mora y Mejía (2008), reportan consumo de forraje de *Panicum maximum* de 570g d<sup>-1</sup>; Santos (1999), reporta consumos de forraje en el orden de 720 g d<sup>-1</sup>, 800 y 750g d<sup>-1</sup>.

Según Medina *et al* (2006), reportan consumos entre 540 g d<sup>-1</sup>y 730g d<sup>-1</sup> para ovejas en desarrollo consumiendo una dieta basal de *Pennisetum purpureum* (CT-115).

Garcés (2003), reporta consumo de forrajes de 548 g d<sup>-1</sup>, en ovejas, valores superiores a los encontrados en el presente ensayo.

#### 4.4 Consumo total del alimento en base Seca

En la figura 3. Se observa el consumo total de alimento (forraje + bloques multinutricionales) no encontrando diferencias significativas ( $p>0.05$ ) para los tratamientos T1 y T2, (586.9 y 623.5 g d<sup>-1</sup>respectivamente) a su vez ambos tratamientos difieren ( $p<0.05$ ) del T3 (445 g d<sup>-1</sup>).El mayor consumo de alimento del T1 y T2 está asociado al mayor aporte de proteína que obtuvieron los animales al consumir BMN más pasto.



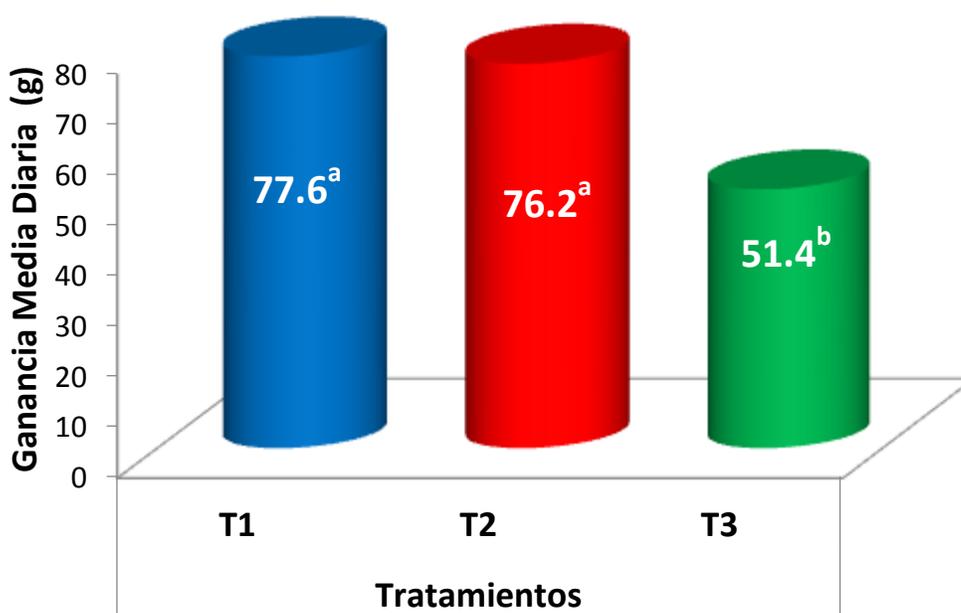
**Figura 3.** Consumo Total de Materia Seca por cada uno de los tratamientos.

Mora y Mejía (2008), al proporcionar una dieta basal de forraje más follaje fresco de *Moringa oleifera*, encontraron consumos total de 800g y 730g. Valores superiores a los reportados en el presente trabajo.

Núñez, 2010. Obtuvo consumos total de MS y fue de 606.9; 823.0; 922.5; 934.3g d<sup>-1</sup> en ovinos suplementados con sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) y BMN.

#### 4.5 Ganancia Media Diaria (GMD)

Los resultados de ganancia media diaria (GMD) (figura 4) en cada uno de los tratamientos, no muestran diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2 ( $P>0.05$ ). Para T3 la GMD obtenido (51.4g) es inferior ( $P<0.05$ ) a la de los tratamientos T1 y T2 (77.6 y 76.2g).



**Figura 4.** Ganancia Media Diaria (GMD) obtenida en los tratamientos en estudio

Las resultado de GMD en este ensayo fueron similares a los obtenidos por Fernández y Col (2007), observando que los animales no suplementados obtuvieron ganancias de 50.2g con respecto a los animales suplementados con un bloque a base de melaza y urea (71.1g) o suplementados con un bloque a base de melaza, urea y harina de pescado (77g),

mostrándose el efecto positivo de los bloques nutricionales como suplemento en los ovinos en pastoreo en pradera natural durante la época de sequía.

En estudio realizado por Fariñas *et al.* (2009), reportan que ovinos que pastorearon en pasto estrella y consumieron bloques durante la época seca obtuvieron GMD de 200g, y los que en la época lluviosa consumieron en pastoreo pasto estrella y *B. decumbens* más los bloques multinutricionales obtuvieron ganancias de 659g d<sup>-1</sup>. Valores superiores a los encontrados en el presente ensayo.

Araujo y Romero (1996), reportan ganancias de 261 a 443g d<sup>-1</sup>, en animales en confinamiento que consumieron bloques con dos niveles de proteína (11 % y 15%). Al compararlos con los que solamente consumieron pasto (38g d<sup>-1</sup>).

Robleto *et al.* (1992); Osuna *et al.* (1996), reportan valores inferiores a los de este ensayo con ganancias de peso de 32 g d<sup>-1</sup> en los animales que consumieron forraje y de 65g d<sup>-1</sup> en animales que además de forraje consumieron bloques multinutricionales.

Rueda y Combellas (1999), reportaron ganancias de peso en ovejas en lactancia con una suplementación basada con BMN y una dieta basal de heno (*Cynodon dactylon*) de 75.4 y 83.8g d<sup>-1</sup> valores muy similares a los del presente estudio.

Estrada (2001), reportó ganancias diarias de peso superiores (134g d<sup>-1</sup>) al ser complementados con bloques nutricionales con harina de sangre como fuente de proteína de sobrepaso.

En este sentido Tobía *et al* (2003), señalan que las mejores respuestas en ganancia de peso para rumiantes suplementados con bloques multinutricionales, se obtienen cuando las pasturas o dietas de los animales son de mala calidad (< 7 % PC).

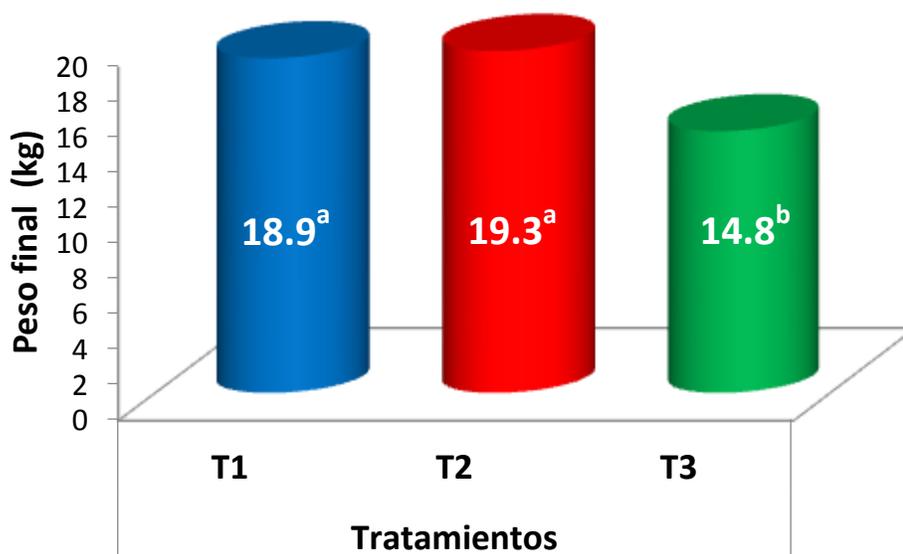
Aunque para nuestras condiciones tropicales, la cría de ovinos es una actividad complementaria a la producción de bovinos o una producción de subsistencia con pobres niveles productivos (GMD de 40 a 70 g) al manejarse exclusivamente en pastoreo y se logran aumentos importantes cuando se maneja suplementación en pastoreo (GMD de 120 a 160 g) con un impacto económico importante (Cruz, 1991).

Por otro lado, la literatura reporta que en países con climas templados y buenos pastos se obtienen ganancias de 200g/ día y en confinamiento con dietas basadas en cereales (maíz, sorgo, etc.) hasta 300 g/ día. Sin embargo, las ganancias de peso en el trópico con razas de

pelo son menores y muestran además una mayor variación por lo general pueden esperarse de 50 – 150 g/día (Vélez ,1993).

#### 4.6 Peso final

El peso obtenido al final del estudio para los tratamientos T1 y T2 no mostraron diferencias entre sí ( $p > 0.05$ ) reportando pesos finales de 18.9 y 19.3 kg respectivamente (figura 5), no así para el T3 (14.8 kg) que difiere del T1 y T2 ( $P < 0.05$ ).



**Figura 5.** Peso final de las ovejas al final del ensayo

Cabrera (2008), reporta peso promedio final de los tratamiento T1 (Bloque +concentrado) 25.47 kg para el T2 (pasto + concentrado) 19.9 kg para el testigo solo pasto con 18.82 kg.

Robleto y Col. (1992), al utilizar una dieta basal de forraje de pasto colonial (*Panicum maximum*) más bloques multinutricionales con dos niveles de urea, en ovinos en desarrollo obtuvieron un peso final de 25 kg a una edad de 4.5 m.

Vázquez (1998), señala que el comportamiento productivo de ovinos en confinamiento y en pastoreo continuo en pastizales nativos mejoró cuando se complementa su alimentación con el suministro de bloques nutricionales.

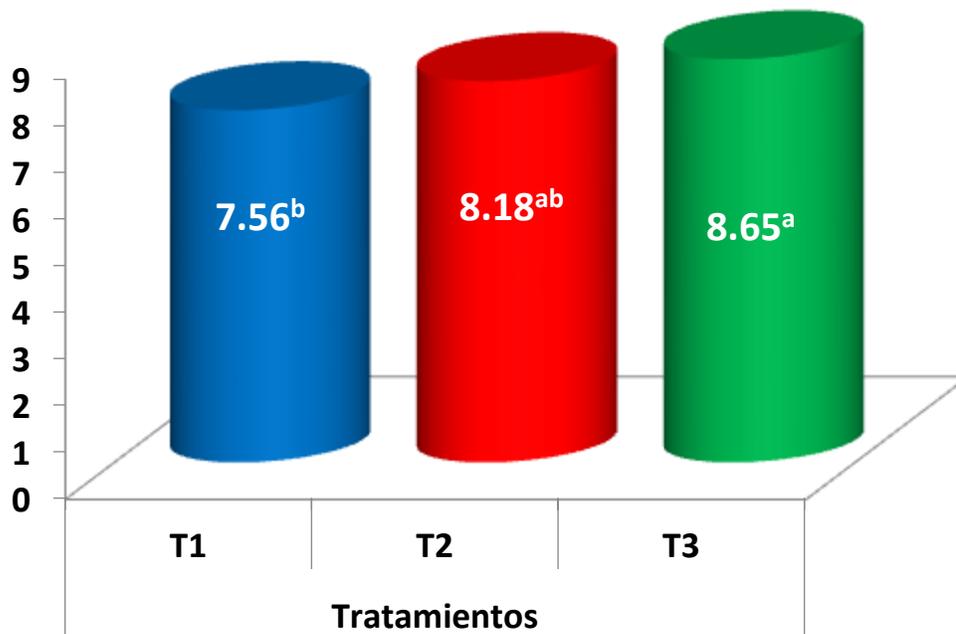
Diversos autores concluyen que el uso de bloques de melaza, urea con suplementos para ruminantes generalmente mejora la ganancia de peso final de las ovejas en pastoreo (Gaya *et al.*, 1979; Lobato y Pearce, 1980).

Leng (1990), menciona que los forrajes de baja calidad con contenidos de PC menor de 80 g kg<sup>-1</sup> MS no presentan los nutrientes adecuados para una buena ganancia de peso y sugiere la suplementación de estos forrajes con nutrientes apropiados para alcanzar un importante nivel de producción animal.

Mora y Mejía (2008), al suplementar ovinos en desarrollo con follaje fresco de Moringa más un adieta basal de pasto guinea (*Panicum maximum*) reportaron un mayor incremento de peso respecto a los animales que consumieron solamente forraje.

#### 4.7. Conversión de alimento

En relación a la conversión de alimento se observa en la figura 6, que el T1 (7.56) es más eficiente en relación al T3 (8.65), en cambio T2 (8.18) no mostro diferencias ( $p>0.05$ ) con los tratamientos T1 y T3.



**Figura 6.** Conversión de alimento entre tratamientos

Aregheore (2006), reporta valores de CA en cabras utilizando BMN con 16% PC en el orden de los 5.1, siendo superior a los encontrados en el presente. Otros autores (Fimbres *et al.*, 2002) al utilizar bloques con 14% PC más suministro de heno obtuvieron conversiones alimenticias de 6.5, 7 y 7.4 en cabras.

#### 4.8. Análisis Financiero

En la tabla 2. Se observa que al comparar por la metodología de presupuestos parciales los tratamientos T3 vs T1, se obtuvo un incremento de US\$ 0.38 por kg de peso ganado, lo que demuestra que la utilización del tratamiento 1 supera a T3.

**Tabla 2:** Análisis financiero por la metodología de presupuestos parciales para la comparación de los tratamientos T3 (100% forraje) y T1 (forraje + BMN con 25% de harina de piscidium de *Moringa oleifera*).

<b>Nuevas entradas</b>	<b>US\$</b>	<b>Nuevas salidas</b>	<b>US\$</b>
Costos Reducidos	<b>2.74</b>	Nuevos costos	<b>5.82</b>
Nuevos ingresos	<b>7.74</b>	Ingresos reducidos	<b>4.29</b>
Total (a + b)	<b>10.49</b>	Total (c + d)	<b>10.11</b>
<b>Utilidad</b>		<b>(a + b) - (c + d) =</b>	<b>0.38</b>

Así mismo, en la Tabla 3 se observa una pérdida al comparar el T3vs T2 (bloques con el 35% de piscidium de *Moringa oleifera*) este cambio presento pérdida en utilidad bruta de US\$ -1.34.

**Tabla 3:** Análisis financiero por la metodología de presupuestos parciales para comparar los tratamientos T3 vs T2

<b>Nuevas entradas</b>	<b>US\$</b>	<b>Nuevas salidas</b>	<b>US\$</b>
Costos Reducidos	<b>2.74</b>	Nuevos costos	<b>6.11</b>
Nuevos ingresos	<b>6.32</b>	Ingresos reducidos	<b>4.29</b>
Total (a + b)	<b>9.06</b>	Total (c + d)	<b>10.40</b>
<b>Utilidad</b>		<b>(a + b) - (c + d) =</b>	<b>-1.34</b>

Al respecto Ezquivel (2011), menciona que los costos en la elaboración de bloques multinutricionales dependerá del tipo de material de relleno, así los bloques que se elaboran con harina de maíz, harina de soya, harina de sorgo tendrán un mayor costo que los que contienen harinas de follaje de árboles forrajero como: nacedero (*Trichanthera gigantea*), Madero negro (*Gliricidia sepium*), cratylia (*Cratylia argentea*), poró (*Erythrina spp*), Marango (*Moringa oleifera*).

## V. CONCLUSIONES

- El comportamiento (Consumo de materia seca total, GMD y Peso final y CA) productivo fue superior en los animales del tratamiento 1 y 2 respecto al tratamiento 3.
- La evaluación financiera demostró que el T1 fue superior al T3 (testigo), no así el T2 que al sustituir a T3 genera utilidades negativas.
- La suplementación con bloques multinutricionales con inclusión de harina de *Piscidium de Moringa* en ovinos de desarrollo es una alternativa viable para la época seca.

## VI. LITERATURAS CITADAS

- Aregheore, E.M. 2002. Intake and digestibility of Moringaoleifera-batiki grass mixtures for growing goats, EEUU. Small Rum. Res. 46: p 23–28.
- Araujo-Febres, O.; Romero M. 1996. Alimentación estratégica con bloques multinutricionales Suplementación de terneros en confinamiento. Experiencias con bloques multinutricionales en el estado Zulia VE .pdf. ( en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: [http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/suplementacion\\_proteica\\_y\\_con\\_nitrogeno\\_no\\_proteico/09-bloques.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/09-bloques.pdf)
- Aregheore, E. M. (2006). Utilization of concentrate supplements containing varying levels of copra cake (Cocos nucifera) by growing goats fed a basal diet of napier grass (Pennisetum purpureum). Small Rumin. MX. Res. 64:87-93.
- Birbe, B. 1997. Evaluación física de bloques multinutricionales melaza-urea con diferentes niveles de roca fosfórica y harina de hojas de *Gliricidia sepium*, aceptabilidad y uso en bovinos a pastoreo. Tesis MSc. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, VE. p 238 .
- Birbe, B., Herrera, P., Colmenares, O. y Martínez, N. (2006). El Consumo como Variable en el Uso de Bloques Multinutricionales. En: *X Seminario de Pastos y Forrajes*. VN. 43-61 pp
- Cabrera, C. 2008 Evaluación de tres sistemas de alimentos (BMN + concentrado y pastos) con ovinos tropicales cruzado (Dorper x Pelibuey) para la fase de crecimiento y acabado en el cantón balzar. Guayaquil Ecuador. 125p.
- Combellas, J. 1994. Influencia del bloque nutricional sobre la respuesta productiva de bovinos pastoreando forrajes derivados. Bloques multinutricionales. En: memorias de la 1 Conferencia internacional. Guanare, VN., p. 67-70.
- Cruz, H. 1991. *Aprovechamiento de manzana en la alimentación ovina por medio de bloques nutricionales*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. México. p 38

- Estrada, P.M. 2001. Bloque multinutricional con diferentes niveles de proteína no degradable como suplemento en la alimentación de ovinos. Tesis de Maestría en Ciencias. Posgrado en Producción Animal. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. MX. p. 37-64.
- Escobar, F y Corrales, S. (2012). Efecto de un flushing focalizado utilizando *Lotus uliginosus* cv Maku, bloques proteicos y expeler de soja sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de ovejas corriedale. *Producción Ovina*. MX: 19: 33-42.
- Ezquivel, V. 2011. Bloques Multinutricionales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, dirección regional Brunca.(en línea). Consultado 29 oct 2015. Disponible en <http://www.vaca.agro.uncor.edu/.../Alimentaci%25F3n%2520de%2520la%2520vaca>
- Fariñas T., Mendieta B., Reyes N., Mena M., Cardona J., Pezo D. (2009). ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Managua, Nicaragua. NI.SerieTécnica, Manual técnico N°. 92, p. 7-54
- FAO/IAEA. 2006. Improving Animal Productivity by Supplementary Feeding of Multinutrient Blocks, Controlling Internal Parasites and Enhancing Utilization of Alternate.USA: International Atomic Energy Agency, Vienna p. 278.
- Fernández, G., Martín S.,Ecurra E. 1997. Uso de Bloques Nutricionales en la Suplementación de Ovinos al Pastoreo. *Rev. Inv. Pec. IVITA*. PU. 8 (1): 29-38.
- Fimbres, H.; Hernández-Vidal, G.; Picón-Rubio, J. F.; Kawas, J. R. y Lu, C. D. (2002). Productive Performance and carcass characteristics of lambs fed finishing ration containing various forage levels. *Small Rum. Res.* 43:283-288.
- Foild, N, Mayorga L., Vásquez, W., 2003. Utilización del Marango (*Moringa oleífera*) como forraje fresco para ganado. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". Proyecto Biomasa. Managua, NI. 5 p.
- Fujisaka S., Holmann F., Peters M., Schmidt M., White D., Burgos C., Ordoñez J., Mena M., Posas M., Cruz H., Davis C, Hincapié B. 2007. Estrategias para minimizar la escasez de forrajes en zonas con sequías prolongadas en Honduras y Nicaragua. (en línea) consultado 29 oct 2015 Disponible en: <http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos/Ciat/Estrategias%20para%20minimizar%20escasez%20de%20forrajes-Final.pdf>

- Gaya, H., R. Nasseeven, B. Hulman, and T. R. Preston. 1979. Effect of the level of fish meal on growth and feed conversion of cattle fed molasses-urea and restricted amounts of forage. *Trop. Anim. Prod.* 4 (2):p 148.
- Garcés M. 2003. La suplementacion en el ganado ovino del trópico mexicano. Memorias del III Congreso Nacional de Rumiantes. Veracruz, México. p. 334-341.
- García, L. O. y Restrepo, J. R. (1995). *Multinutrient block handbook*.FAO. Rome. p 45:1-28.
- Graces. 2003.The nutritive value and forage productivity of *Leucaena leucocephala*. *Animal Feed Science and Technology.* 60: 29-41.
- Ghasi, S. 2000. Hypocholesterolemiceffects of crudeextract of leaf of *Moringaoleifera*Lam in high-fatdietfedwistarrats.J, EEUU.ofEthnopharmacology.p 69:21.
- Haro J., Hernández J., Haro I., Hernández I., Posadas M., 2011. Efectos de la suplementación con bloques multinutricionales a base de nopal fermentado sobre la ganancia de peso de ovinos en crecimiento. (en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: <https://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjABahUKEwjx72JlvXIAhUI8z4KHeVZAOE&url=http%3A%2F%2Fwww.actauniversitaria.ugto.mx%2Findex.php%2Ffacta%2Farticle%2Fdownload%2F46%2Fpdf&usg=AFQjCNF2dUx2P7SDaHlonntJmBBKDidYfw>
- Instituto Nicaragüense de estudios Territoriales. 2010. Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional Augusto Cesar Sandino, Managua, NI.
- Jiménez D. y Sandoval, E. 1999. Elaboración y uso de bloques multi-nutricionales en la alimentación de rumiantes. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones Agrícolas de. VN. (en línea) consultado 30 oct 2015. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692009000300010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692009000300010&script=sci_arttext)
- Leng, T. R. 1990. Rumiant nutrition in the tropics. Developing, world agriculture Grosvenor press international Ltd London P. 221-228. (en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: [http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd58/bloques.htmlLeng](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd58/bloques.htmlLeng) ,

- Lobato, J.F.P., Pearce, G.R., Tribe, D.E. 1980. Measurement of the variability in intake by sheep of oat grain, hay and molasses–urea blocks using chromic oxide as a marker. *Australian Journal Experimentation Agricultural and Animal Husbandry*. 20: 413–416. ( en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: <http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2009-2/Arch%200102099.pdf>
- Luviano, C. (2009). Bloques Multinutricionales en la dieta alimenticia del Ganado ovino. (en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: [www.engormix.com/MAGanaderia-carne/articulos/nutricion](http://www.engormix.com/MAGanaderia-carne/articulos/nutricion).
- Mendoza, P., Ortega, C., A. Martínez<sup>1</sup>, A., Nova, F. 2012. Uso de bloques nutricionales para ovinos en el trópico seco del altiplano ventral de Mexico. ( en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/939/93924483008.pdf>
- Mendieta-Araica, B.; Spörndly E.; Reyes-Sánchez N.; Norell, L. and Spörndly R., 2009. Silage quality when Moringa oleifera is ensiled in mixtures with Elephant grass, sugar cane and molasses. *Grass and Forage Science*. N1.p 64, 364–373
- Mendieta, A. 2006. Características permisibles para la clasificación de la canal ovina. *Memorias III congreso Nacional de Ovinos Tropicales*. México. D.F. p.134-141.
- Mora, I., G. Obando y D. Castillo. 2014. Caracterización botánica por TIC's de malezas comunes en la unidad de investigación agropecuaria Hacienda “La Glorieta”. *Nota Técnica. Producción Agropecuaria/Producción vegetal*. 3(1): 37-40.
- Mora, I Y Mejia, A. 2008. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. p 13:191
- Núñez, A., Mencio, R., Renteria, I., Solís, A., Ortega, M. 2010. Influencia de la suplementación sobre la ganancia de peso y calidad de la canal en borregos Dorper/Katahdin. ( en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?cg07026>

- Pérez, H.; Torres P., Mendieta, B. 2002. Evaluación del Marango (*Moringa oleífera* Lam) como una alternativa en la alimentación de cerdos de engorde. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, NI. p 51
- Perez, A. 1993. Consumo voluntario y degradabilidad ruminal en ovinos suplementados con bloques multinutricionales con tres niveles de urea. NI: *Rev. Prod. Anim.* 13 (2): p 87-88.
- Reyes, N., Rodríguez, R., Mendieta, B., Mejía, S., L. J; Mora T., A.P. 2008. Efecto de la suplementación con *Moringa oleífera* sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea (*Panicum máximum*), NI. Revista la Calera p 60-69
- Rivera L., Robles R., Arias L. 2011. Consumo y ganancia de peso en ovinos suplementados con bloques multinutricionales de manzana. ( en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: [http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs\\_libros/agriculturasostenible5/5\\_1/98.pdf](http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible5/5_1/98.pdf)
- Rivera, S. L. 2009. Aprovechamiento de manzana en la alimentación ovina por medio de bloques nutricionales. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Robleto, L. A.; Guerrero, A. D. y Fariñas, T. 1992. Comparación de dos niveles de urea en bloque de melaza sobre la ganancia de peso en borregos criollos. *Livestock Research for Rural Development*.NI: 4 (1).
- Rueda, E: y Combellas, J., 1999. Evaluación de la suplementación con bloques multinutricionales en un sistema de producción ovina 1. Ovejas en lactancia. ( en línea). Consultado 2 nov 2015. Disponible en: <https://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CEYQFjAGahUKEwiwp627gevIAhWKNiYKHSiLBzA&url=http%3A%2F%2Fwww.produccioncientificaluz.org%2Findex.php%2Fagronomia%2Farticle%2Fdownload%2F11788%2F11778&usg=AFQjCNEVWFu3sJGfDZ1FWnFUWrSRJXhAtg&bvm=bv.106379543,d.dmo>
- Santos, C.L. 1999. Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras – UFLA, 1999. Dissertação (Mestrado em zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. BZ. p 143

- Sánchez, C.; García M. 2001. Comparación de características productivas en caprinos con Suplementación de bloques multinutricionales. *Zootecnia Tropical*. Maracaibo VE. (en línea) consultado 29 oct 2015. Disponible en <http://ri.ues.edu.sv/1555/2/13100683-2.pdf>
- Sarwatt, V.; Kapange, S.; Kakengi, A. 2002. Substituting sunflower seed-cake with *Moringa oleifera* leaves as a supplemental goat feed in Tanzania, CR. *Agroforestry Systems*. 56: p 241-247.
- Taylor, N., Hatfiel, P.G., Sowell, B.F., Bowman, J.G.P., Drouillard, J.S., Dhuyvetter, D.V. 2002. Pellet and block supplements for grazing ewes. *Animal Feed Science and Technology*. p 96: 193-201
- Tobia C., Bustillos A., Bravo H., Urdaneta D. 2003. Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos, VN: *Gaceta Veterinaria* 9(1): p 1-8.
- Vázquez, P. 1998. Uso de los bloques multinutricionales con la incorporación de heno de matarón *Gliricidia sepium* en la alimentación de novillas de ceba. *Revista Científica*. CR. 8(1): 30-33.
- Vélez, B. (1993). Consumo de forraje y ganancia de peso de becerros comerciales para exportación suplementados con bloques multinutricionales elaborados con manjarina. *XXXIV Reunión Nacional de la Asociación Mexicana de Producción Animal y X Reunión Bienal del Grupo Norte-Mexicano de Nutrición Animal*. Mazatlán. p 40.

# ANEXO.

## Anexo 1. Bloques multinutricionales elaborados

### 1. Bloques del 25 % de piscidium



### 2. Bloques 35 % de piscidium



## Anexo 2. Consumo de bloques durante el ensayo

### 1. Consumos de los bloques



### 2. Ovejas consumiendo bloques multinutricionales



### Anexo 3. Ovejas del ensayo alimentándose en pastoreo y en el cubículo

#### 1. Ovejas en pastoreo



#### 2. Ovejas consumiendo pasto picado



#### Anexo 4. Pesaje de las ovejas que se realizaba cada semana.

##### 1. Peso de las ovejas



##### 2. confirmación del pesaje

