

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE UN NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN EN ENGORDE DE
BOVINOS DE FINALIZACIÓN ALIMENTADOS A BASE DE PASTO
MARALFALFA (*Pennisetum sp*).**

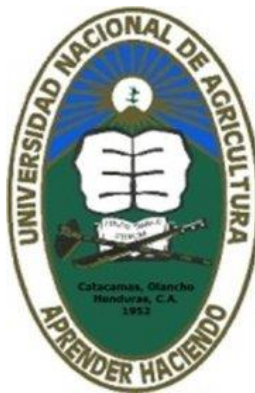
POR:

JOSÉ ARIEL HERNÁNDEZ CÁRDENAS

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, CA.

DICIEMBRE, 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE UN NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN EN ENGORDE DE
BOVINOS DE FINALIZACIÓN ALIMENTADOS A BASE DE PASTO
MARALFALFA (*Pennisetum sp*).**

POR:

JOSÉ ARIEL HERNÁNDEZ CÁRDENAS

M.Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Asesor Principal

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO por haberme dado la oportunidad de vivir y por todas las demás bendiciones que me da día con día

A MI MADRE ALEJANDRINA CÁRDENAS SORTO por su apoyo incondicional brindado en cada momento y por ser una de las personas que más me motiva en seguir adelante.

A MI PADRE JUAN ALBERTO FLORES por haberme apoyado en todo lo necesario y por haberme inculcado buenos valores.

A MIS HERMANOS, LESBY CAROLINA HERNÁNDEZ, KARISSA HERNÁNDEZ, RENÁN ALBERTO HERNÁNDEZ, JUAN ELMER HERNÁNDEZ por ser unos excelentes hermanos y que a la vez siempre estuvieron a mi lado para darme motivaciones cuando más lo necesitaba.

A MIS AMIGOS por darme siempre apoyo moral cuando más lo necesite.

A TODA MI FAMILIA por estar siempre pendiente y contar con todo su apoyo cuando más lo necesite.

AGRADECIMIENTO

AL DIVINO CREADOR DEL UNIVERSO Que me dio la oportunidad de realizar mi sueño cuando más lo deseaba y por haberme iluminado con su sabiduría para ver podido llegar hasta este momento.

A TODA MI FAMILIA EN ESPECIAL A MIS PADRES JUAN ALBERTO FLORES Y ALEJANDRINA CÁRDENAS SORTO Por haberme brindado todo su apoyo tanto económico como psicológico.

A NUESTRA ALMA MATER Universidad Nacional de Agricultura por brindarme sus conocimientos y por todas las experiencias vividas, experiencias que quedaran grabadas para siempre en mi corazón y que nunca olvidare.

A LA CLASE KAYROS Que a pesar de discusiones entre nosotros siempre nos mantuvimos unidos ante toda adversidad en especial a todos con los que más compartí en estos 4 años: Renán Interiano, Alfredo escobar, Fredy Martínez, Andrés Ordoñez Danilo Arturo Rojas, Jorge Mejía, Osly López, Gerson López, Ronal Tomas, Oscar Wilfredo,

A MIS ASESORES M.Sc. Santos Marcelino Espinal por sus conocimientos a mi persona y experiencias que me hizo vivir en el campo y a M.Sc Orlando Castillo Rosa que más que un docente un amigo que siempre me brindó su apoyo incondicional.

Al personal de la sección de bovinos que siempre estuvieron ahí apoyando en lo que necesitara y por brindarme su amistad ante todo.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1. Producción de carne bovina en Centro América	3
3.2. Limitaciones para el desarrollo pecuario en Honduras	3
3.3. Sistema de producción carne vacuna en Honduras	4
3.4. Sistemas intensivos de producción de carne bovina.....	4
3.4.1. Estabulación	4
3.4.2 Semiestabulación.....	5
3.5 Alimentación de bovinos en Honduras.....	5
3.6 Pasto maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>).	6
3.6.1 Origen del pasto maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>).	6
3.6.2 Composición bromatológica del pasto maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>).	7
3.6.3 Ventajas del pasto de corte maralfalfa	7
3.6.4 Rendimiento alimenticio.	8
3.7 Suplementación bovina.....	8
3.7.1 Beneficios obtenidos al incorporar la suplementación a los sistemas productivos	9
IV. MATERIALES Y METODOS.....	13

4.1 Localización	13
4.2 Materiales y Equipo	13
4.3 Las raciones	13
4.4 Manejo del experimento	14
4.5 Tratamientos	14
4.6 Diseño experimental y análisis estadístico	15
4.6.1 Ganancia diaria de peso (GDP)	15
4.6.2 Consumo de alimento (CA).....	16
4.6.3 Conversión alimenticia (CA)	16
4.6.4 Análisis económico (AE)	16
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1 Ganancia diaria de peso (GDP)	17
5.2 Consumo de alimento (CA).....	18
5.3 Conversión alimenticia (CA).....	21
5.4 Análisis económico (AE).....	22
VI CONCLUSIONES	26
VII RECOMENDACIONES.....	27
VIII BIBLIOGRAFIA	31
ANEXOS	34

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Bromatología del pasto maralfalfa (Pennisetum sp) (Gómez, G.2001)	7
Cuadro 2. Ganancia diaria de peso (Tratamiento 1).....	17
Cuadro 3. Ganancia diaria de peso (Tratamiento 2).....	18
Cuadro 4. Consumo voluntario de forraje en base a MS. (Tratamiento 1)	19
Cuadro 5. Consumo voluntario de forraje en base a MS. (Tratamiento 2)	19
Cuadro 6. Conversión alimenticia (kg)	21
Cuadro 7. Ingresos (Tratamiento 1)	22
Cuadro 8. Egresos (Tratamiento 1)	23
Cuadro 9. Análisis económico (Tratamiento 1)	23
Cuadro 10. Ingresos (Tratamiento 2)	24
Cuadro 11. Egresos (Tratamiento 2)	24
Cuadro 12. Análisis económico (Tratamiento 2)	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Consumo de alimento en (MS) por cada tratamiento.	20
Figura 2. Conversión alimenticia.	22

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso.....	35
Anexo 2. Hoja de recolección de datos de la ganancia de peso.	36
Anexo 3. Hoja de recolección de datos del consumo de alimento	37

Hernández Cárdenas, JA. 2013. Evaluación de un nivel de suplementación en engorde de bovinos de finalización alimentados a base de pasto maralfalfa (*pennisetum sp*). tesis Ing. Agro. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Honduras, C.A.

RESUMEN

El experimento se desarrolló en la Sección de Bovinos del Departamento de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura, con una latitud de 14° 50' Norte y una longitud 85° 53' Oeste, a 6 kilómetros al Sur-Este de la Ciudad de Catacamas, Olancho, Honduras. El área geográfica presenta una temperatura promedio de 25° C, 1400 mm de precipitación, humedad relativa de 74%, y una altura de 350.79 msnm. Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo y económico de toretes en finalización, alimentados con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*). Para realizar dicho trabajo se utilizaron 7 animales como unidad experimental, dividido en dos tratamientos que correspondieron al 0% de suplementación T₁ con tres repeticiones y 0.5% de suplementación T₂ con 4 repeticiones. El trabajo tuvo una duración de 63 días más 10 días de periodo de adaptación para que asimilaran la nueva fuente de alimento. El pesaje de los animales fueron 1; al momento que se inició el experimento y el otro al finalizar, las variables que se evaluaron fueron las siguientes: ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, consumo voluntario y relación B/C. Se utilizó un diseño completamente al azar, análisis de variable, la ganancia diaria de peso durante todo el experimento fue de 0.73 kg/día, para el tratamiento 1 y de 1.03 kg/día para el tratamiento 2; para esta variable no se presentó diferencia significativa ($P > 0.05$) el mayor CV en base a materia seca fue para el T₂; ya que consumió un promedio total de 73.3 kg en las 9 semanas con un promedio total de 8.14 kg de materia seca por animal, mientras que el T₁; tubo un consumo promedio total de 69.8kg con un consumo de 7.75 kg de materia seca por animal, el índice de conversión alimenticia durante el experimento fue menor para el T₂; el cual indico que para producir un kg de carne necesitaba consumir 7.91 kg de alimento en MS, mientras que el T₁; indico que necesitaba 10.61 kg de alimento en MS para producir 1kg de carne. De acuerdo al análisis económico la mejor relación beneficio costo la obtuvo el T₁ con L. 0.51 este trabajo concluye que el T₁ con 0% de suplementación fue el que resulto más rentable ya que se invirtió menos en la alimentación de los animales y las ganancias obtenidas fueron mayores.

Palabras claves: Suplementación, bovinos estabulados, maralfalfa (*Pennisetum sp*.)

I. INTRODUCCIÓN

Los forrajes son la fuente disponible más económica para la alimentación de rumiantes, particularmente en el trópico donde existen grandes extensiones de tierra dedicada a la explotación bovina. (CIAT, 2008).

En muchos países del trópico, la expansión de extensión agrícola llegó a su límite y el crecimiento actual de la actividad agropecuaria depende en un alto grado de la intensificación y tecnificación de las tierras en uso, es por eso que existe una clara necesidad de mejorar la productividad de los hatos ganaderos en el país y es que la principal limitación que se tiene en la mayoría de las fincas ganaderas es el bajo estado de nutrición de los animales, por lo que es prioritario introducir tecnologías de pasturas mejoradas para aumentar la oferta y la calidad del alimento, especialmente durante la época seca que es cuando más escaso se encuentran los pastos (CIAT, 2008).

La ganadería en Honduras se ha caracterizado por ser extensiva desarrollándose dentro de un nivel tecnológico muy bajo, así mismo la disminución en la eficiencia económica de los sistemas de producción se ha visto afectada por la utilización de prácticas irracionales de uso de suelos y manejo de fuentes de aguas (SIECA, 2003).

Actualmente la ganadería nacional está mejorando aunque lentamente, jugando en esto un papel importante los criadores de ganado puro, los cuales emplean técnicas avanzadas en programas ganaderos. Atraves de los sistemas intensivos de producción se pretende obtener una mayor producción y mejor calidad de la carne. (SIECA, 2003).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo y económico de toretes en finalización, alimentados con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).

2.2 Objetivos específicos

Conocer mediante un análisis económico cuál de los tratamientos fue más productivo en relación a las ganancias obtenidas durante el experimento.

Evaluar el efecto de la suplementación sobre la ganancia de peso diaria en toretes de finalización.

Conocer el consumo voluntario de materia seca (C.V.M.S) así como también la conversión alimenticia en toretes de finalización alimentados con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Producción de carne bovina en Centro América

La producción bovina en Centroamérica, al igual que en la mayoría de los países tropicales, está basada en el pastoreo como principal recurso alimentario para el ganado y se basa en la capacidad de los rumiantes para aprovechar los forrajes fibrosos y transformarlos en carne. Aunque el sistema de producción prevaleciente en nuestro país es casi siempre el de doble propósito, en el que el productor comparte con el ternero la producción de leche (Gil, 2006).

En nuestro país la producción de carne bovina se ha caracterizado por grandes fluctuaciones que dependen de las condiciones del clima ya que este es apto para la crianza del ganado, también la producción ha ido mejorado con la introducción de cultivares mejorados de especies forrajeras de mucha importancia para la alimentación de los animales, también se encuentran relacionados los precios de mercado y los tratados comerciales internacionales (CIAT, 2007).

3.2. Limitaciones para el desarrollo pecuario en Honduras

Se pueden identificar varios factores que limitan el desempeño y desarrollo general del sector pecuario como ser en: fincas, instituciones y mercadeo, en finca existe una clara necesidad de mejorar la productividad del hato como ser mejorar el índice de preñez, natalidad, mortalidad etc. La principal limitación a este nivel es el bajo estado de nutrición de los animales a causa de una mala alimentación y variación de dietas, por lo que es necesario introducir nuevas tecnologías de pasturas mejoradas para así poder aumentar la oferta y la calidad del alimento que requieren los animales para mejorar su condición corporal (Gil, 2006).

3.3. Sistema de producción carne vacuna en Honduras

En Honduras existe un sistema que predomina y ha predominado por mucho tiempo hablamos del doble propósito el cual este se caracteriza, que los productores crían ganado para leche como también para carne. Aquí el 92% de las explotaciones se encuentran en fincas menores de 50 hectáreas con el 56% del inventario total del hato ganadero (Duarte, 2000).

Se puede reafirmar que la producción ganadera bovina en Honduras se encuentra altamente dispersa en pequeños hatos a lo largo y ancho del país, existiendo alrededor de 87,000 unidades de producción de las cuales el 76% se dedica al doble propósito con tendencia hacia carne, el 15% se dedica a la actividad Lechera y el 9% a la actividad exclusiva de cría y engorde (hato encastado y puro); existe por lo tanto, una falta de especialización en el sistema productivo caracterizándose por un bajo nivel tecnológico y una baja productividad (INE, 2008).

El 74% de los ingresos agrícolas totales proviene de la venta de leche y cerca del 26% de la venta de carne. En la mayoría de las fincas de Honduras tienen ganado proveniente del mejoramiento cruzado ente ganado tipos *Bos indicus* con razas lecheras como Holstein, Pardo Suizo y Jersey (CIAT, 2006).

3.4. Sistemas intensivos de producción de carne bovina

3.4.1. Estabulación

Este tipo de sistema pretende una mayor producción y una mejor calidad de carne en el menor tiempo posible. El objetivo primordial es proporcionar cantidades adecuadas de alimento con altos valores nutritivos, aproximándose a lo máximo posible a la satisfacción de los requerimientos del animal, para que éste pueda desarrollar al máximo su potencial genético en la producción de carne (Martínez, 2007).

Los animales permanecen confinados todo el tiempo, por lo que es muy poco el ejercicio físico que realizan. Toda la alimentación se les brinda en el comedero, por lo tanto se debe contar con mano de obra capacitada (Díaz, 2011).

3.4.2 Semiestabulación

Este sistema consiste en mantener confinados los animales en ciertas horas preferiblemente (de las 7 am a las 12 pm e incluso hasta las 5 pm) y brindarles parte de la alimentación en el comedero ya que el resto ellos lo podrán suplir de los potreros. Este sistema demanda menos cantidad de mano de obra que la estabulación completa; además el área de los forrajes de corte se reduce y el ganado sale a pastorear a los potreros de pasto mejorado, debidamente divididos con cerca viva o con cerca eléctrica (Martínez, 2007).

3.5 Alimentación de bovinos en Honduras

En los hatos especializados de carne y algunos destinados al doble propósito, se emplean raciones de suplementación en base a granos y minerales

En toda explotación bovina la fuente de alimentación es a base de leguminosas o gramíneas como ser Maralfalfa (*Pennisetum* sp.), por ser un pasto que posee una alta habilidad de adaptación creciendo muy bien desde el nivel del mar hasta los 3000 metros y posee altos contenidos de proteína (16%) según varios estudios realizados en varias parte del mundo (FAO, 2002).

3.5.1 Consumo voluntario de forrajes

La cantidad de materia seca de los forrajes consumidos es uno de los factores de mayor importancia que regula la producción de rumiantes. Allison 1985 señala que el valor de un

forraje en la producción animal depende más de la cantidad consumida que de la composición química de los mismos (Haro, 2002).

3.6 Pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).

3.6.1 Origen del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).

El origen del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) es aún muy incierto, ya que Existen varias hipótesis al respecto (Espinoza, 2009).

El 4 de Octubre de 1965 el padre José Bernal, utilizando su Sistema Químico Biológico S.Q.B, cruzo el pasto elefante napier, *Pennisetum purpureum* (originario del África) y la grama, *Paspalum macrophyllum* y obtuvo una variedad que denomino GRAMAFANTE (Espinoza, 2009).

El 30 de Junio de 1969, utilizando el mismo sistema químico Biológico S.Q.B., cruzo los pastos gramafante (elefante y grama) y guaratara del llano, *Axonopus purpussí* y obtuvo la variedad que denomino MARAVILLA O GRAMATARA (Espinoza, 2009).

Después el padre José Bernal Restrepo, utilizando nuevamente su Sistema Químico Biológico S.Q.B. cruzó: El pasto maravilla o gramatara y la alfalfa Colombia (alfalfa peruana, *Medicago Sativa* Linn con el pasto Brasileiro, *Phalaris azudinacea* Linn) y el pasto resultante lo denomino MARALFALFA. (Espinoza, 2009).

3.6.2 Composición bromatológica del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).

Cuadro 1. Bromatología del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) (Gómez, G.2001)

Humedad	82.72%
Cenizas	6.61%
Materia seca	17.28%
Proteína cruda	8.90%
Energía bruta	3625.99 (cal/g)
Materia orgánica	17.26%
Proteína cruda	8.90%
Calcio	0.98%
Magnesio	0.34%
Fosforo	0.21%

3.6.3 Ventajas del pasto de corte maralfalfa

Posee un alto contenido de carbohidratos (azúcares) que lo hacen muy apetecible por los animales.

Tiene la capacidad de adaptarse a suelos con fertilidad media o alta y de pH bajos.

Buena aceptabilidad por los bovinos, equinos, caprinos y ovinos y en muchos casos ha sido utilizado en dietas en cerdos y aves.

Posee un alto porcentaje de proteína alcanzando hasta un 17.5% en base seca.

Es de fácil propagación ya que se puede propagar vegetativamente.

Altos rendimiento de producción llegando a producir de 200 a 300 toneladas. Por hectárea (Espinoza, 2009).

3.6.4 Rendimiento alimenticio.

La producción de este pasto da muchas ventajas comparado con otros ya que se ha logrado cosechar entre 28 a 44kg por metro cuadrado, pero todo dependerá del cuidado y el manejo que se le brinde (Osorio F. 2004.citado por Espinoza, 2009).

3.7 Suplementación bovina

Múltiples trabajos (Álvarez *et al* 2005) han demostrado que la suplementación con base en subproductos y productos alternativos en bovinos, utilizados de manera estratégica, mejoran la oferta cualitativa y cuantitativa de nutrientes disponibles para los animales, quienes responden con mayores incrementos en su desempeño productivo (Ruiz, *et al* 2008)

La base forrajera de los sistemas productivos lo constituyen las gramíneas tropicales, por ello los métodos de suplementación a utilizar deben estar dirigidos a ampliar las opciones de uso de ese recurso (Álvarez *et al* 2005).

Según (Ruiz, *et al* 2008). El uso de suplementación permite corregir las deficiencias proteicas y energéticas de las pasturas, posibilitando un incremento en la eficiencia individual de los animales, en el potencial de carga y en la producción de carne por hectárea. La utilización de granos y subproductos agroindustriales en los programas de suplementación permiten balancear raciones a campo, disminuyendo los costos de alimentación (Lps/kg producido)

3.7.1 Beneficios obtenidos al incorporar la suplementación a los sistemas productivos

El nivel de suplementación por cabeza impacta fuertemente sobre los costos de producción, para definirlo es necesario asociarlo con el nivel de ingreso que genera, los precios de venta del producto y la relación existente entre precios de compra y venta (Peruchena, 1999).

Mejora la utilización y transformación las pasturas tropicales en carne.

Permite acortar la longitud de los ciclos productivos.

Incrementa el volumen de producción por unidad de superficie, mejorando la calidad del producto obtenido.

Altera la estacionalidad en la comercialización del gordo, permitiendo mayor flexibilidad en la venta y posibilitando el acceso a mercados más exigentes.

3.8 Suplementos utilizados en la alimentación de bovinos de carne

3.8.1 Urea

La urea es un fertilizante agrícola que a partir de 1,950 se usa en la dieta de animales domésticos, ya que económicamente provee de nitrógeno no proteico para la flora microbiana del rumen (Bavera, 2004).

Se tiene que tener mucho cuidado al momento de suministrar urea al ganado ya que primero debemos de someterlos a un periodo de adaptación para evitar intoxicaciones en los animales (Flores, 1977)

3.8.2 Melaza

Es un disolvente para el nitrógeno de la urea, también proporciona energía al animal por su alto valor energético, no tiene el inconveniente de la competencia de alimentos con el hombre, es bien aceptada por el ganado (INIFAP – SAGAR, 2003).

a) Utilización de la melaza

La melaza en los rumiantes se utiliza como aglutinante de la dieta, esto con el propósito de reducir el polvo en los concentrados, aumentando así la palatabilidad de la misma, también puede ser brindada junto con el pasto en los comederos para darle un mejor sabor y olor permitiendo mayor aceptabilidad del mismo (INIFAP – SAGAR, 2003).

b) Problemas en el uso de la melaza

La melaza es muy importante en la dieta de los rumiantes pero un exceso de la misma puede ocasionar grandes problemas como ser la presencia del síndrome “borrachera de miel”, el cual se asocia con un estado de deficiencia de Vitamina B1.

c) Evitar efectos negativos

Para evitar los problemas causados por uso de la melaza en toretes lo primero que debemos de hacer es dar la dosis necesaria. Asegurando la ingestión del tipo de pasto y los demás componentes de la ración (INIFAP – SAGAR, 2003).

d) Porcentaje de melaza en la dieta

Cuando la estamos aplicando como aglutinante de concentrados se recomienda dar del 5 al 10 %, pero hay algunos estudios en los cuales estos porcentajes sobrepasan al 50% de la ración permitiendo esto aumentar los porcentajes de proteína. Con los porcentajes que se

notan más los resultados en ganancia de peso y mejor conversión alimenticia está en un 20% en la ración (INIFAP – SAGAR, 2003).

e) Factores importantes

Se debe mantener siempre una fuente de forraje, que asegure y mantenga una rumia adecuada.

Se contempla la utilización de una fuente de nitrógeno no proteico (en este caso la utilizada fue la urea), para sincronizar la rápida fermentación ruminal de los ingredientes.

Incluir una fuente de proteína verdadera de sobrepaso ruminal, que complemente la proteína generada a nivel ruminal (INIFAP – SAGAR, 2003).

3.8.3 Semolina de arroz

La semolina de arroz representa una alternativa importante para reducir el problema de la escasez y alto costo de las materias primas utilizadas en la alimentación animal. Este subproducto obtenido en el proceso de la industrialización del arroz presenta un alto valor energético, su nivel proteico y balance de aminoácidos esenciales supera al del maíz y al sorgo. A estas ventajas nutricionales de la semolina de arroz se une el hecho de ser de menor costo con respecto a las fuentes energéticas tradicionales utilizadas en la alimentación animal (Zumbado, *et al* 1982).

En los últimos años la industria animal ha dado gran importancia al uso de la semolina de arroz para la elaboración de los alimentos concentrados, lo que ha provocado que su demanda en el mercado haya aumentado considerablemente, existiendo por tal motivo una tendencia inescrupulosa a la adulteración con otras materias como cascarilla de arroz y carbonato de calcio (Zumbado, *et al* 1982).

La semolina de arroz es considerada como una de las mejores fuentes energéticas, aunque siempre pueden presentar limitaciones nutricionales como ser: altos niveles de fibras que van de 8 a 15%, grasas oxidadas, inhibidores de tripsina y muchos otros series de problemas por adulteración de la misma con cascarilla de arroz y carbonato de calcio, que pueden ocasionar problemas en el tracto digestivos como ser irritación y ulceración en el rumen agregado a esto un bajo desempeño por deficiencia de zinc si no se conoce el nivel de calcio con el cual fue adulterado (Campabadal *et al* 2002).

3.8.4 Harina de coquito

Debido a que la producción ganadera en el trópico es afectada por los altos costos de alimentación. Idealmente la materia prima a utilizar en alimentación animal debe ser de bajos costos, satisfacer las necesidades del animal y no debe competir con la alimentación humana. Una de las posibilidades es el uso de subproductos de la extracción de la palma africana, como la harina de coquito que constituye una opción muy interesante para incrementar la densidad energética de la dieta (Núñez, 2001).

Esta harina compuesta por el coquito integral de palma africana, al cual se le extrae el aceite que contiene mediante solventes. Este producto es bajo en grasa, su composición es afectada por la cantidad de cascarilla residual de coquito que esta contenga (Vargas *et al.* 2003).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización

El experimento se desarrolló en la Sección de Bovinos del Departamento de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura, con una latitud de 14° 50' Norte y una longitud 85° 53' Oeste, a 6 kilómetros al Sur-Este de la Ciudad de Catacamas, Olancho, Honduras. El área geográfica presenta una temperatura promedio de 25° C, 1400 mm de precipitación, humedad relativa de 74%, y una altura de 350.79 msnm (Reyes, 2009).

4.2 Materiales y Equipo

En el experimento se utilizaron un total de 7 toretes, una báscula, pasto maralfalfa (*pennisetum sp*), melaza, urea, harina de coquito, semolina de arroz, tractor, forrajera, corrales de alimentación, comederos, bebederos. Los materiales utilizados fueron proporcionados por la Sección de Bovinos.

4.3 Las raciones

La ración se formuló de acuerdo a las necesidades de materia seca de los animales, en el tratamiento T2 ya que era a estos a los cuales se le suministraba, tomando en consideración el peso vivo de los mismos. También según el programa alimentación y nutricional de la Sección de Bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura.

4.4 Manejo del experimento

En el experimento se utilizaron dos corrales individuales en donde se mantuvieron los toretes estabulados, así mismo se colocaron comederos en cada corral, Para la realización de la investigación, se utilizaron 7 toretes como unidad experimental con un peso promedio de 326.81kg por tratamiento, en el T₁ se contó con 3 repeticiones y en el T₂ se usaron 4 animales que corresponden a 4 unidades experimentales. Para obtener tratamientos más uniformes los animales fueron seleccionados, tomando en cuenta la raza, edad y el peso de cada uno de ellos.

La alimentación se realizó con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*), el cual fue cortado y luego picado, para disminuir el tamaño de las partículas y ser suministrado en los comederos para que los animales lo consuman sin ningún problema.

La alimentación se les suministró según el peso de los animales, pesando a diario el alimento ofrecido y el alimento rechazado del día anterior.

Los animales contarán con una fuente de agua y sombra en los potreros, se pesarán en dos ocasiones, al inicio y al final durante un tiempo de 63 días.

Durante 10 días los animales estuvieron en un periodo de adaptación de la nueva fuente de alimentación. La cual esta se les brindaba dos veces al día, en mayor proporción en horas de la mañana el resto de forraje se les brindaba en horas de la tarde y en caso del tratamiento con suplementación T₂ se le suministro el concentrado en horas del mediodía.

4.5 Tratamientos

T₁ = pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) *ad-livitum* sin ningún nivel de suplementación, melaza, agua a voluntad.

T₂ = Pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) + suplementación de los requerimientos de materia seca por animal, utilizando una ración a base de: melaza, urea, semolina de arroz, harina de coquito, sal mineral y agua a voluntad.

4.6 Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó el diseño completamente al azar con dos tratamientos, cuatro y tres repeticiones, en el T₁ se contó con tres repeticiones y en el T₂ cuatro repeticiones. Para realizar el análisis estadístico se utilizó la prueba de Tukey con una significancia mínima del 0.05%

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$x_{ij} = \mu + ti + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ = Media general.

ti = Efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij} = Efecto del error.

4.6 Variables evaluadas

4.6.1 Ganancia diaria de peso (GDP)

Esta variable se determinó con el peso final de cada tratamiento menos el peso inicial de los mismos, entre el total de días que duro el experimento (Flores, 2012).

$$GDP = \frac{\text{Peso final kg} - \text{peso inicia kg}}{\text{Días del experimento}}$$

4.6.2 Consumo de alimento (CA)

Se obtuvo restando el alimento total ofrecido menos el alimento rechazado por cada tratamiento (Flores, 2012).

CA= Alimento total ofrecido kg. – Alimento total rechazado kg.

4.6.3 Conversión alimenticia (CA)

Se obtuvo mediante la suma del alimento total consumido durante la duración del experimento / dividido entre la ganancia de peso durante todo el ciclo (Flores, 2012).

$$CA = \frac{\text{Consumo total de alimento}}{\text{Ganancia total de peso}}$$

4.6.4 Análisis económico (AE)

Esta variable se determinó relacionando el costo de los egresos de las materias primas de: harina de coquito, melaza, sal mineral, urea, semolina de arroz con los posibles ingresos obtenidos por la venta de la carne para cada uno de los tratamientos (Flores, 2012).

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Ganancia diaria de peso (GDP)

Los resultados obtenidos sobre la ganancia diaria de peso en cada uno de los tratamientos se pueden observar en el cuadro 2 y 3. Según los resultados estadísticos se demuestra que no existieron diferencias significativas estadísticamente ($p > 0.05$) entre los tratamientos en los diferentes pesos. (Ver anexo 1)

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso (Tratamiento 1)

Identificación	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia promedio	Ganancia total (kg)
388	312.27	365.45	53.18	0.84
373	354.55	391.82	37.27	0.59
383	320.45	368.18	47.73	0.76
total			138.18	0.73

En el cuadro 2, se ve destallada la ganancia diaria de peso de cada uno de los animales los cuales fueron alimentados con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) sin ningún nivel de suplementación, pero que aun así los animales obtuvieron buenas ganancias, las cuales se ven reflejadas que la mayor ganancia diaria de peso fue para el torete 388 con una ganancia diaria de 0.84 kg, así como también podemos observar que el animal que menos peso gano fue el torete con identificación de 373 con una ganancia diaria de 0.59 kg diario.

En general la ganancia total del tratamiento 1 fue de 138.18 kg producidos por un total de 3 animales, los datos antes mencionados afirman que los animales aumentaron en promedio 0.73 kg por día.

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso (Tratamiento 2)

Identificación	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia total (kg)	Ganancia diaria (kg)
384	319.55	370.00	50.45	0.80
2111	361.82	440.00	78.18	1.24
386	338.64	394.55	55.91	0.89
375	324.55	399.09	74.55	1.18
total	259.09			1.03

Consumo voluntario de materia seca (C.V.M.S)

En el cuadro 3, se puede observar la ganancia diaria de peso de cada uno de los toretes los cuales fueron alimentados con pasto maralfalfa mas suplementación. Estos resultados demuestran que hubo una mayor ganancia diaria de peso en comparación a los animales del tratamiento 1; esto debido a que la suplementación ofrecida a los animales era más rica en nutrientes y minerales, permitiendo esto que los animales mostraron su capacidad genética para la producción de carne.

En este tratamiento la ganancia total de carne fue de 259.09 kg durante el tiempo del experimento, lo cual nos expresa que la ganancia diaria de peso fue de 1.03kg, estos resultados nos revelan que la suplementación en engorde de bovinos es una buena opción para su alimentación ya que el tiempo de estar alimentando y cuidando los animales va hacer menor ya que estos llegaran a su peso final en un menor tiempo posible.

5.2 Consumo de alimento (CA)

Los resultados de consumo de alimento se enuncian en cuadro 4, 5 y en la figura 1. Donde se puede observar el consumo voluntario de materia seca consumido por animal a la semana como también el alimento consumido diario por animal en cada uno de los tratamientos, así mismo el total de alimento consumido durante todo el experimento.

Cuadro 4. Consumo voluntario de forraje en base a MS. (Tratamiento 1)

Semanas	cv (kg ms / animal)	cv (% pv / animal)
1	7.2	1.8
2	7.2	1.6
3	7.2	1.2
4	7.9	1.2
5	7.9	1.5
6	7.9	1.6
7	7.9	2.0
8	8.3	2.0
9	8.3	2.0
Total	69.8	14.9
Promedio total	7.75	2.36

Consumo voluntario de materia seca (C.V.M.S)

En el cuadro 4, se puede apreciar que el consumo de alimento semanal fue en aumento debido a que los animales ganaban peso el consumo voluntario era mayor, se observó que durante las últimas semanas el consumo voluntario se estabilizo, se aprecia que en el T₁ el consumo promedio total fue de 69.8 kg de materia seca en un lapso de 63 días con un promedio de 7.75 kg de consumo voluntario de materia seca al día por animal.

Cuadro 5. Consumo voluntario de forraje en base a MS. (Tratamiento 2)

Semanas	cv (kg ms / animal)	cv (% pv / animal)
1	7.4	1.4
2	7.4	1.2
3	8.0	1.2
4	8.0	1.2
5	8.0	1.4
6	8.0	1.3
7	8.8	1.4
8	8.8	1.3
9	8.8	1.4
Total	73.3	11.8
Promedio total	8.14	2.34

En el cuadro 5, se aprecia que el consumo de alimento semanal fue en aumento debido a que los animales ganaban de peso el consumo voluntario era mayor, se observó también que durante las últimas semanas el consumo voluntario igual que el tratamiento 1; se estabilizaba permitiendo esto que el consumo voluntario promedio por animal fuera de 8.14 kg de materia seca por día.

En la figura 1, se demuestra gráficamente el comportamiento de consumo de alimento basado en materia seca por cada tratamiento consumido diariamente durante un periodo de 63 días, esta grafica nos describe que fue el tratamiento con 0.5% de suplementación T₂, el que obtuvo mayor consumo de materia seca el cual llego a consumir un promedio total de 8.14 kg diario por animal.

Desde el punto de vista sé determino que el T₂, consumió menos en relación al % a su peso vivo ya que este tratamiento conto con 4 toretes como unidad experimental los cuales se mantuvieron con una ración a base de harina de coquito, melaza, urea, sal mineral, semolina de arroz permitiendo esto que consumiera un poco menos de pasto ya que el concentrado cubría sus necesidades nutricionales.

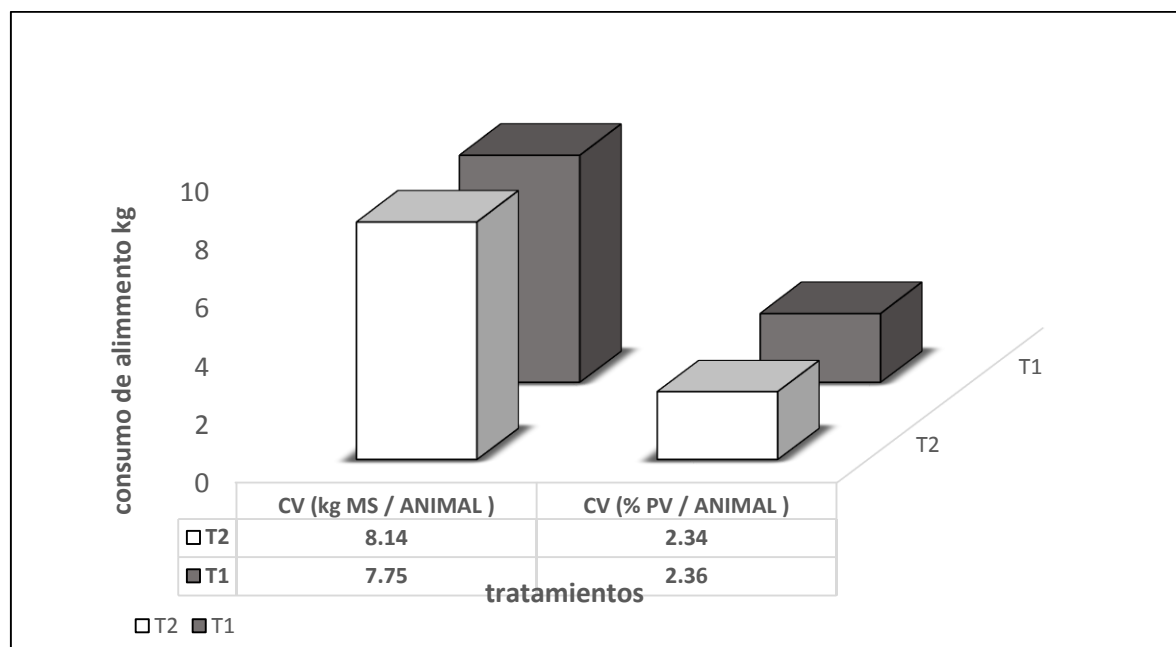


Figura 1. Consumo de alimento en (MS) por cada tratamiento.

5.3 Conversión alimenticia (CA)

La conversión alimenticia de cada uno de los dos tratamientos aparece en el cuadro 6 y en la figura 2, donde dichos resultados son productos de la conversión alimenticia de cada tratamiento durante todo el tiempo que duro el experimento.

Cuadro 6. Conversión alimenticia (kg)

Tratamientos	Consumo total kg MS	Ganancia total	Conversión alimenticia (kg)
T ₂	1,464.75	259.09	7.91
T ₁	2,051.28	138.18	10.61

En dicho cuadro se aprecia la conversión alimenticia para cada uno de los tratamientos la cual indica que la mayor conversión alimenticia fue para el tratamiento con 0.5% de suplementación T₂ la cual fue de 7.91 kg. Lo que explica es que los animales del T₂ fueron los más eficientes en la producción de carne esto debido a que la suplementación que se les brindo a este grupo de animales disponía en mayores porcentajes de nutrientes y minerales.

Estos resultados coinciden con los obtenidos Ortiz (2008) en donde afirma que a medida se incrementa el porcentaje de suplementación en la dieta se presentará una mayor o mejor conversión alimenticia.

En la figura 2, se muestra la conversión alimenticia que se logró en cada uno de los tratamientos durante todo el tiempo que duro el experimento, lo cual muestra que la mejor conversión alimenticia en carne la obtuvo el tratamiento que se usó: harina de coquito, semolina de arroz, sal mineral, urea, melaza como suplementación en el T₂.

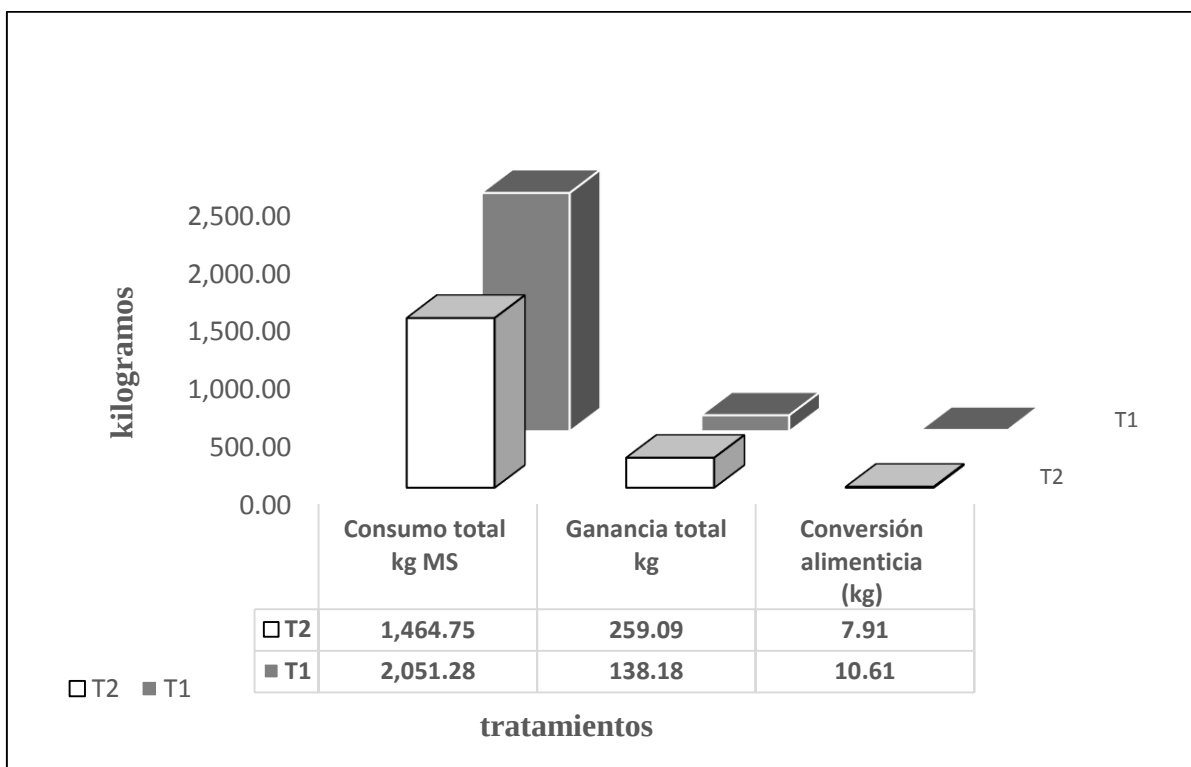


Figura 2. Conversión alimenticia.

5.4 Análisis económico (AE)

Cuadro 7. Ingresos (Tratamiento 1)

N	Descripción	Unidad	Total
1	peso inicial	kg	329.09
2	peso final	kg	375.15
3	ganancia de peso	kg	46.06
4	precio de venta	Lps /kg	35.24
5	total de venta	Lps	1,623.15

En el cuadro anterior se muestran los ingresos obtenidos por de la venta de la carne para este tratamiento, lo cual afirma que la ganancia de peso se obtuvo tomando en cuenta el peso promedio final y el peso promedio inicial por cada tratamiento estos datos nos revelan que la ganancia de peso para este tratamiento fue de 46.06 kg de los cuales se obtuvo como ingresos L.1,623.15

Cuadro 8. Egresos (Tratamiento 1)

N	Descripción	Unidad	Total
1	consumo de pasto maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>)	kg	7,343.38
2	Precio de pasto	Lps/kg	0.36
3	Consumo de melaza	kg	85.9
4	Precio de la melaza	Lps/kg	6.6
5	Costo de suplementación + pastura	Lps	3,210.56

Podemos observar en el cuadro 8, todo lo que se invirtió durante el experimento en este caso para el tratamiento 1, se refleja que no se hizo uso de ningún nivel de suplementación ya que los animales los mantuvimos a base de pasturas mejoradas como ser pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) ya que es un pasto con altos contenidos de nutrientes y minerales, también este cuadro detalla que se aplicó un porcentaje de melaza diario al pasto permitiendo que los animales lo consumieran sin ningún problema y así poder aumentar de peso para cada animal.

Cuadro 9. Análisis económico (Tratamiento 1)

N	Descripción	Unidad	Total
1	costo unitario	Lps	69.70
2	margen ganancia	Lps	-34.46
3	relación beneficio costo	Lps	0.51

En este cuadro se refleja el costo unitario por libra de carne el cual fue de L.69.70, también nos indica que el margen de ganancia <34.46, todos estos valores se deben a que costos unitarios para el T₁ fueron menores ya que en este tratamiento no se utilizó ningún nivel de suplementación para la alimentación, permitiendo esto que se alcanzara obtener una relación beneficio costo de 0.51 la cual revela que por cada lempira que se invertía en este tratamiento se ganaba 0.50 centavos

Cuadro 10. Ingresos (Tratamiento 2)

N	Descripción	Unidad	Total
1	peso inicial	kg	336.14
2	peso final	kg	400.91
3	ganancia de peso total	kg	64.77
4	precio de venta	Lps /kg	35.24
5	total de venta	Lps	2,282.49

Aquí se expresan los ingresos alcanzado por el T₂ el cual revela que la ganancia total para dicho tratamiento fue de 64.77 kg en un lapso de 63 días, consiguiendo una ganancia de 18.71kg de diferencia con la adquirida en tratamiento 1; de acuerdo a estos resultados podemos observar que en este tratamiento se obtuvo un total de ingresos de L. 2,282.49 todas estas diferencias fueron debidas a las diferentes fuentes de alimentación que se le brindo a cada uno de los tratamientos usados en el experimento.

Cuadro 11. Egresos (Tratamiento 2)

N	Descripción	Unidad	Total
1	consumo de pasto maralfalfa (<i>Pennisetum sp</i>)	kg	127.68
2	Precio de pasto	Lps/kg	0.44
3	Precio de suplemento	Lps/kg	1.1
4	Consumo de suplemento	Kg/torete	170.45
5	consumo sal mineral	Lps/kg	12.89
6	precio sal mineral	Lps/kg	2.27
7	consumo de melaza	kg	622.39
8	precio de melaza	Lps/kg	6.6
9	consumo de urea	kg	4.57
10	precio de urea	Lps/kg	2.04
11	consumo semolina de arroz	kg	85.57
12	precio semolina de arroz	Lps/kg	7.7
13	Consumo harina de coquito	kg	482.73
14	preció de harina de coquito	lbs/kg	3.3
15	Costo de suplementación + pasto	Lps	10,125.18

En cuadro 11, se detallan los costos de las materias primas que se utilizarón para la alimentación utilizada en el tratamiento 2 durante el experimento; el cual se observa que los

egresos fueron de L 10,125.18 el cual estos costos abarca el costo de cada una de las materias primas utilizadas, como también el costo total del pasto utilizado el cual fue maralfalfa (*Pennisetum sp*) ya que este adquirió un valor de L. 3,539.43 durante un periodo de 63 días.

Cuadro 12. Análisis económico (Tratamiento 2)

N	Descripción	Unidad	Total
1	costo unitario	Lps	160.9
2	margen ganancia	Lps	-125.73
3	relación beneficio costo	Lps	0.22

El cuadro anterior nos muestra la relación beneficio costo que se obtuvo en el tratamiento con 0.5% de suplementación lo cual afirma que a utilizar materias primas en la alimentación de los rumiantes las ganancias de peso de los animales serian mayor, pero con menores ganancias económicas para el productor ya que los precios de las materias primas para elaborar raciones son demasiados altos, este cuadro define que por cada lempira que se invirtió en este tratamiento la ganancia fue Lps 0.51

VI CONCLUSIONES

El consumo de alimento en los tratamientos se mostró de manera similar durante todo el experimento esto debido a que los animales consumieron pasto con las mismas características como ser calidad y valor nutricional.

De acuerdo a la conversión alimenticia el tratamiento con 0.5% de suplementación T₂ obtuvo la mejor conversión alimenticia la cual explica que para producir 1kg de carne este necesito 7.91 kg MS de alimento por lo que tiene la mejor capacidad para transformar parte del alimento consumido en carne, mientras que el tratamiento con 0% de suplementación T₁ la conversión alimenticia fue de 10.61 kg de MS para por kilo de carne.

La mejor relación beneficio costo la obtuvo el tratamiento con 0% de suplementación T₁ la cual indica que por cada lempira que se invirtió la ganancia fue de Lps 0.51.

VII RECOMENDACIONES

Trabajar con animales que tengan edades similares y con un peso promedio arriba de los 270 kg ya que estos obtendrán mejores resultados por el hecho que tienen desarrollado por completo la mayoría de sus músculos y huesos.

Para este tipo de investigación utilizar un mayor número de unidades experimentales por cada tratamiento ya que así se obtendrán valores más confiables en cuanto a la ganancia diaria de peso.

Manejar a la vez otro grupo de animales en pastoreo intensivo usando un pasto diferente al maralfalfa (*Pennisetum sp*) ya que así podremos comparar los tratamientos con uso del pasto maralfalfa en sistemas confinados.

VIII BIBLIOGRAFIA

Bavera, 2004. Producción bovina de carne (en línea). Consultado el 12 de abril del 2012. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) 2008. Evolución de la Ganadería Bovina en Países de América Central: Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua. (En línea) Colombia.46 consultado el 16 de mar.2012. Disponible en http://www.ciat.cgiar.org/es/investigacion/Agrobiodiversidad/Forrajes/Documents/evolucion_ganaderia_bovina_america_central.pdf

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical).2007. La Cadena de Carne Bovina en Costa Rica: Identificación de Temas Críticos para Impulsar su Modernización, Eficiencia y Competitividad. Consultado 21 mayo 2013. disponible en: http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/cadena_carne_bovina_CR.pdf

Díaz, 2011. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, Semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo (En línea) Consultado 6 de abril 2013. Disponible en <http://www.miganaderia.com/index.php>

Duarte, 2000. Engorda de toretes con ensilaje de estiércol de cerdo con melaza y paja de sorgo y suplementos proteínicos

Espinoza, D.2009. Reproducción vegetativa del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) y su respuesta a la fertilización química y orgánica en la granja Laguacoto ii, Cantón Guaranda,

Provincia Bolívar (en línea).Tesis D.M.V y Zoot. Guaranda Ecuador, Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente.84 p. Disponible en <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/131/1/0008.pdf>

FAO, 2002. Sistemas de Información sobre recursos de piensos.

Flores Sánchez, MN.2012. Evaluación de dos niveles de suplementación en engorda intensiva de bovinos alimentados con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, C.A.51p.

Gil, B. 2006. Engorde intensivo (feedlot), elementos que intervienen y posibles impactos en el Medio ambiente (en línea). Consultado el 24 de marzo del 2012. En línea www.produccion-animal.com.ar<http://www.produccionbovina>

Haro J.2002 consumo voluntario de forrajes por rumiantes en pastoreo (en línea). Consultado el 21 de mayo del 2013. Disponible en www2.ugto.mx/actauniversitaria/index.php/acta/article/.../283/261

Martínez, 2007. Descripción y evaluación económica de los sistemas de producción: Pastoreo, semi- estabulado y estabulado en una muestra de fincas lecheras asociadas a Dos Pinos de la Zona Norte, Costa Rica. Consultado 6 junio 2013. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/463/1/T2434.pdf>

Peruchena, 1999. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales. Aspectos nutricionales, productivos y económicos (en línea). Consultado 24 de marzo de 2012. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/información_tecnica/suplementacion/32suplementacion_sobre_pasturas-tropicales.htm

Ruiz, P; Ortiz, E.2008. Análisis técnico y económico de un modelo de confinamiento utilizando diferentes proporciones de pollinaza, fruto de palma *eleaeis guinnensis jack*. Y pasto maralfalfa *pennisetum sp*. En la dieta de bovinos machos en fase de levante (en línea).Consultado el 16 de abril del 2012.Disponible en <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/publicaciones/investigacion-confinamiento.pdf>

SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería) 2005. Cadena agroalimentaria de carne bovina en Honduras (en línea).Consultado el 16 de marzo del 2012.Disponible en http://www.sag.gob.hn/files/Infoagro/Cadenas%20Agro/Bovina/Documento_Base_Cadena_Bovina.pdf

Zumbado, M; Campabadal, C; Carmiol, G. 1982. Utilización de la semolina de arroz en la alimentación de pollos parrilleros y adulteración con cascarilla de arroz (en línea).Tesis de Grado. Costa Rica. Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica.65p.Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v06n1-2_065.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso.

Análisis de varianza para la variable ganancia diaria de peso durante todo el experimento.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	significado
Modelo.	600.27	1	600	4.35	0.0914	NS
Tratamientos	600.27	1	600	4.35	0.0914	NS
Error	689.79	5	138			
Total	1290.06	6				

CV = 20.70

Según el análisis estadístico no fue significativo para la ganancia de peso entre los tratamientos.

Anexo 2. Hoja de recolección de datos de la ganancia de peso.

Tratamiento	Repetición	Peso a diferentes días	
		Inicial	Final
T2	Toro 384		
T2	Toro 2111		
T2	Toro 386		
T2	Toro 375		
Total			
Promedio			
T1	Toro 388		
T1	Toro 373		
T1	Toro 383		
Total			
Promedio			

Anexo 3. Hoja de recolección de datos del consumo de alimento

días	Alimento. ofrecido (kg)	Alimento rechazado (kg)	Alimento. consumido (kg)	Promedio consumido. por animal (kg)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

Días	Alimento. ofrecido (kg)	Alimento rechazado (kg)	Alimento. consumido (kg)	Promedio consumido. por animal (kg)
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				