

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA SUPLEMENTACIÓN EN
FINALIZACIÓN DE TOROS DE ENGORDE**

POR:

EDGAR ARIEL CASCO SANABRIA

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

JUNIO 2016

HONDURAS C.A

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA SUPLEMENTACIÓN EN
FINALIZACIÓN DE TOROS DE ENGORE**

POR:

EDGAR ARIEL CASCO SANABRIA

MARCELINO ESPINAL VALLADARES M. Sc.

Asesor principal

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

JUNIO 2016

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO por haberme dado el privilegio de culminar mis estudios y haberme brindado las fuerzas para seguir adelante.

A MI MADRE MARIA ADELA SANABRIA QDPT por haberme brindado el apoyo incondicional siempre y por darme las fuerzas y aliento cada día en mi estancia en la Universidad en vida y después de fallecida su pérdida me motivo aún más para salir adelante y cumplir su sueño.

A MI PADRE EMIGDIO CASCO FLORES por apoyarme siempre y darme fuerzas para seguir adelante y enseñarme por andar por el camino correcto.

A mis hermanos **MARDELY CASCO, DENIA CASCO, JENNY CASCO, DAREL CASCO, ALEX CASCO**, por brindarme el apoyo incondicional siempre y por pasar pendientes de mí cuando me faltó mi madre.

A toda mi familia por darme la motivación y apoyo necesario para poder cumplir mi meta,

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO por darme el valor, fuerza y mantenerme por el buen camino siempre y apartarme de todo mal hasta llegar a estas estancias.

A mis padres **MARIA ADELA SANABRIA Y EMIGDIO CASCO FLORES** por haberme por brindarme el apoyo siempre y darme los consejos necesarios para hacerme sobrevivir ante la sociedad.

A mis hermanos **MARDELY CASCO, DENIA CASCO, JENNY CASCO, DAREL CASCO, ALEX CASCO**, por ser los mejores hermanos y acogerme siempre en sus hogares y darme el apoyo incondicional siempre.

A mis asesores **M.Sc. MARCELINO ESPINAL, M.Sc. ORLANDO CASTILLO, M.Sc. GRACE CARBAJAL** por haberme brindado sus conocimientos y colaborado en la realización de mi TESIS

A mi amigo y **M.Sc. MARVIN NOÉ FLORES SANCHEZ** por la colaboración de ideas durante la realización de mi TESIS, y por el apoyo durante de la revisión del informe final.

A mi novia **RUTH ROSALES** por darme el apoyo moral siempre y darme aliento para poder culminar mi documento de TESIS y las últimas clases, y por hacer de mis últimos días de estancia en la Universidad los mejores.

A mis compañeros y amigos **ARIEL CABRERA, FAUSTO CACERES, ANGEL CASTELLANOS, ALLAN CALERO, YAIR CARDONA, JORGE PALOMO, MOISES MURILLO, LEONEL CARDOZA Y LOS DEMAS COMPAÑEROS DE LA SECCIÓN “A” DE INGENIERIA AGRONÓMICA C-16** A por haberme ayudado en momentos difíciles y a superar los retos más grandes dentro y fuera de la Universidad.

A mis a amigos **FREDY VILLATORO, OSCAR RAMOS, LUIS RAUDALES, MARCOS MATUTE, WALTER MARTINEZ** por brindarme su amistad y apoyo incondicional en la realización de mi TESIS.

A **TODO EL PERSONAL DE LA FINCA EL COCO** por brindarme el apoyo en la realización de mi TESIS.

A **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por haberme dado la oportunidad de formarme y ser mi hogar durante los cuatro años siempre la llevare en mi corazón.

CONTENIDO

	Pag
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN.....	1
II OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos	2
III REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Producción de carne bovina en Centro América.....	3
3.2 Limitaciones para el desarrollo pecuario	3
3.3 Sistemas de producción de carne vacuna en Honduras	4
3.4 Sistemas intensivos de producción de carne bovina	5
3.4.1 Estabulación	5
3.4.2 Semiestabulación	5
3.5 Alimentación de bovinos en Honduras	6
3.6 Consumo voluntario de forraje	6
3.6.1 Factores que afectan el consumo voluntario de forraje	7
3.7 Maneras de incrementar la productividad en fincas ganaderas	8
3.8 Pasto braquiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>).....	8
3.9 Heno.....	10

3.9.1	Factores que afectan la calidad del heno	10
3.10	Suplementación bovina.....	11
3.10.1	Beneficios obtenidos al incorporar la suplementación a los sistemas productivos	12
3.11	Suplementos utilizados en la alimentación de bovinos de carne	13
3.11.1	Melaza	13
3.11.2	Harina de coquito.....	15
3.11.3	Urea	16
3.11.4	Sal mineral.....	16
3.11.5	Grasa sobre pasante	17
IV	MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1	Ubicación del experimento	18
4.2	Materiales y equipo.....	18
4.3	Selección de los toretes	18
4.4	Establecimiento del ensayo experimental.....	19
4.5	Manejo del experimento	19
4.6	Tratamientos	20
4.7	Variables evaluadas	20
4.8	Análisis de la información	21
V	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.1	Ganancia diaria de peso (GDP).....	22
5.2	Consumo voluntario de alimento	24
5.3	Conversión alimenticia (CA)	25
5.4	Relación beneficio costo	27
VI	CONCLUSIONES	29

VII	RECOMENDACIONES	30
VIII	BIBLIOGRAFÍA	31
IX	ANEXOS	35

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Composición bromatológica del pasto braquiaria (<i>Braquiaria decumbens</i>).....	10
Cuadro 2. Requerimientos nutricionales para toretes en finalización	20
Cuadro 3. Aporte nutricional de la dieta utilizada en el experimento	20
Cuadro 4. Ganancia diaria de peso (g)	22
Cuadro 5. Consumo voluntario de alimento materia húmeda en kg	24
Cuadro 6. Consumo voluntario de alimento de materia seca en kg	24
Cuadro 7. Conversión alimenticia (kg)	26
Cuadro 8. Relación beneficio costo.....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ganancia de peso en gramos	23
Figura 2. Consumo de alimento diario en MS y MH (kg/día)	25
Figura 3. Conversión alimenticia	26

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de datos para la variable ganancia diaria de peso por medio de la prueba de t de student	36
---	----

Casco Sanabria, EA. 2015. Evaluación técnica y económica de la suplementación en finalización de toros de engorde. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Honduras, CA. 48 p.

RESUMEN

El experimento se desarrolló en la finca el Coco, aldea el Coco municipio de Trujillo Departamento de Colón. La temperatura promedio para esta zona es de 28 °C, con una humedad relativa promedio de 83%, la precipitación promedio anual es de 2,660 mm y una altitud de 53 m.s.n.m. El objetivo fue evaluar técnica y económicamente la suplementación en finalización de toros de engorde. Para la realización del trabajo se utilizaron 20 toros como unidad experimental, divididos en cuatro repeticiones con cinco toros por repetición. El trabajo se realizó en 45 días, la toma de datos de los pesos de los toros se realizó cada 15 días, y las variables evaluadas fueron; consumo voluntario de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y relación beneficio costo. Se utilizó el diseño completamente al azar, también se realizó la prueba de t student para el análisis de datos para la variable de ganancia diaria de peso. La ganancia diaria de peso para todo el experimento fue de 859 gramos/día y el promedio nacional en Honduras en pastoreo extensivo para ganancia diaria de peso es de 490 gramos/día, para esta variable hubo diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$). El mayor consumo promedio de alimento fue para los primeros 15 días del experimento 372 kg, para los próximos 15 días fue de 260 kg y para la finalización del experimento fue de 316 kg. La conversión alimenticia promedio en orden para la toma de datos para el experimento fue de 17.47 kg para los primeros quince días, 27.25 kg para los siguientes quince días y finalizando con 26.97 kg de materia verde consumido por kg de carne producido. La relación beneficio costo fue de 1.28 lps. El trabajo permite concluir que es muy rentable proporcionar esta dieta en un hato ganadero de engorda intensiva de toros.

Palabras claves: Engorde intensivo, suplementación, alimentación.

I INTRODUCCIÓN

La ganadería se ha visto en la necesidad de ir evolucionando, de un sistema extensivo de producción a formas más intensivas y tecnificadas. Varios han sido los factores que han promovido estos cambios, entre ellos, el aumento del valor de la tierra, la reducción de área disponible, el costo creciente de la mano de obra, la protección del medio ambiente, el sobrepastoreo en sistemas extensivos, las exigencias del mercado y la necesidad de lograr mayores ingresos que hagan rentable el negocio ganadero.

Se ve reflejada la gran necesidad de mejorar la producción del ganado vacuno en el país, siendo la principal limitación en la mayoría de las fincas ganaderas el bajo estado de nutrición de los animales, por lo que es prioridad introducir tecnologías como una dieta que contenga la mayor parte de nutrientes para aumentar la oferta y la calidad del alimento. También 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.

A través de los sistemas intensivos de producción carne bovina se pretende obtener una mayor producción y mejor calidad de la carne en el menor tiempo posible. El objetivo es suministrar cantidades adecuadas de alimento de buen valor nutritivo, aproximándose lo máximo a los requerimientos del animal, para lograr que este logre producir la mayor cantidad de carne (Torres, 2011). Tomando en consideración lo anterior se ha planteado el siguiente trabajo de investigación con el objetivo de evaluar la suplementación en engorda intensiva de toros en etapa final.

II OBJETIVOS

2.1 General

Evaluar técnica y económicamente la suplementación en finalización de toros de engorde.

2.2 Específicos

Medir el consumo voluntario de alimento y conversión alimenticia de toros en finalización.

Determinar la ganancia diaria de peso de los toretes alimentados con pasto brachiaria mas la suplementación.

Identificar mediante la relación beneficio costo cual es la ganancia en lempiras por cada lempira invertido.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Producción de carne bovina en Centro América

La producción de carne bovina en los países de Centroamérica se ha caracterizado por grandes fluctuaciones que dependen de las condiciones del clima, la introducción de cultivares mejorados de especies forrajeras, los precios de mercado y los tratados comerciales internacionales (CIAT, 2006).

Según Gil (2006), los esquemas de producción de carne vacuna son esencialmente pastoriles y se basan en la capacidad de los rumiantes para aprovechar los forrajes fibrosos y transformarlos en carne. De esta forma el ser humano puede conseguir un alimento de alta calidad biológica a partir de materiales que no puede consumir directamente.

Los extremos en las formas de producir carne están representados por los “sistemas extensivos” netamente pastoriles, a base de forraje, el que es cosechado directamente por los vacunos, sin ninguna adición extra de alimento por parte del hombre; y por los “sistemas intensivos” de producción, donde el total del alimento consumido es suministrado diariamente por el ser humano (Gil, 2006).

3.2 Limitaciones para el desarrollo pecuario

Se pueden identificar varias condiciones que limitan el desempeño general del sector pecuario en fincas, instituciones y mercado en Honduras, existe una clara necesidad de mejorar la productividad del hato. La principal limitación a este nivel es el bajo estado de

nutrición de los animales, por lo que es prioritario introducir tecnologías de pasturas mejoradas para aumentar la oferta y calidad del alimento, especialmente en la época seca. El suministro de información y la capacitación en el uso y manejo de mejores tecnologías forrajeras facilitara la adopción de gramíneas y leguminosas que permiten intensificar los sistemas de producción pecuaria y mejorar la productividad. En este sentido se necesita información sobre las oportunidades de mercados y la demanda de forrajes con valor agregado como heno, ensilaje y harina integral de hojas con alto contenido proteico. Estos forrajes sirven como fuente de alimento para el ganado durante la estación seca y contribuyen a mejorar la producción de leche y carne vacuna y el nivel de ingresos (CIAT, 2006).

3.3 Sistemas de producción de carne vacuna en Honduras

La mayor parte de carne de vacunos producida en el país proviene de los sistemas de doble propósito. Este sistema se encuentra principalmente en las fincas pequeñas y medianas, donde el agricultor obtiene un flujo de dinero en efectivo por la venta diaria de leche y de terneros machos destetados a finales de la época de lluvias. Cerca del 74% de los ingresos agrícolas totales proviene de la venta de leche y cerca del 26% de la venta de carne vacuna, el rendimiento de leche es de aproximadamente 3.4 Lt/vaca.

Estos pequeños y medianos productores venden terneros machos destetados de 150 kg de peso vivo a una edad aproximada de 12 meses a grandes productores que los engordan hasta alcanzar un peso de sacrificio de 450 kg (Holmann y Lazcano, 1993).

Según la encuesta realizada por el instituto nacional de estadística INE (2008), indican que en el año 2008 habían 96,622 explotaciones que se dedicaban a la ganadería bovina (producción de carne, leche y doble propósito), sosteniendo un hato de 2.5 millones de cabezas.

Del número total de explotaciones en el país, el 76% (73,128) se dedicaba al doble propósito con tendencia hacia carne, el 15% (14,493) a la producción de leche y el 9% (8,696) a la

productividad exclusiva de cría y engorde (hato encastado y puro). El sistema productivo de bovinos en el país no es especializado, aspecto que incide negativamente en la productividad de la actividad en su conjunto y en el uso de paquetes tecnológicos de nivel medio a bajo (OIRSA s.f).

3.4 Sistemas intensivos de producción de carne bovina

3.4.1 Estabulación

En este sistema se pretende una mayor producción y mejor calidad de la carne en el menor tiempo posible. El objetivo es proporcionar cantidades adecuadas de alimento de buen valor nutritivo, aproximándose lo máximo posible a la satisfacción de los requerimientos del animal, para que este muestre todo su potencial genético en la producción de carne. Los animales permanecen confinados todo el tiempo, por lo que es muy poco ejercicio físico que realizan; toda la alimentación se les brinda en el comedero, por lo tanto se debe contar con mano de obra capacitada (Arronis, 2001).

Además, las instalaciones deben de ser muy funcionales y prácticas con los pisos de cemento para evitar el encharcamiento, en cuanto a la calidad de la carne ofrecida por el productor, el fin principal es lograr un mejoramiento de la calidad del producto ofrecido al consumidor, en el punto de adquisición (Arronis, 2001).

3.4.2 Semiestabulación

Este sistema consiste en tener confinados los animales en ciertas horas (de las 7 am a las 12 m e incluso hasta las 5 pm) y brindarles parte de la alimentación en la canoa y el resto la obtienen de los potreros en los cuales se manejan cargas animales altas (5 UA/ha). 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 en apartos con cerca viva o con eléctrica y un sistema de rotación adecuado (Arronis, 2001).

También varios autores coinciden en que el sistema semiestabulado consiste en engordar animales en espacios abiertos, mediante la ingestión de pastos y otros forrajes y que además son llevados a corrales donde se les suministra una dieta balanceada rica en granos (Ríos, 1998).

3.5 Alimentación de bovinos en Honduras

Alrededor del 98% de los productores primarios alimentan su ganado en base a pasturas naturales y mejoradas, sin manejo adecuado de las mismas, y el uso de forrajes es excepcional en base de silos y/o henos. La baja productividad se debe a que los productores usan sistemas extensivos con baja carga animal, uso de pasturas naturales y de mala calidad, malas prácticas de manejo con deficiencia en el uso de suplementación y sales minerales, y baja rotación de potreros (SAG, 2005).

En hatos especializados de carne y en algunas explotaciones de doble propósito, se emplean raciones de suplementación en base a granos y minerales. En las ganaderías cercanas a los centros agroindustriales, emplean sub-productos procedentes de los mismos para formular raciones complementarias (SAG, 2005).

3.6 Consumo voluntario de forraje

La cantidad de materia seca de forraje consumida es el factor más importante que regula la producción de rumiantes a partir de forrajes. El valor de un forraje en la producción animal depende más de la cantidad consumida que de su composición química (Haro, 2002).

Minson (1990), define al consumo voluntario como la cantidad de materia seca consumida cada día cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso.

3.6.1 Factores que afectan el consumo voluntario de forraje

Tamaño corporal: Si la capacidad física del tracto digestivo no es un factor limitante, el máximo nivel de consumo se manifestará por efecto de los requerimientos energéticos del animal.

La demanda de energía es proporcional al tamaño corporal o peso metabólico, que se expresa elevando el peso vivo a la potencia 0.75, de esta forma, las necesidades de energía por unidad de peso de animales pequeños son mayores que para animales de talla grande, reflejándose en una selección más eficiente de la dieta por los primeros (Haro, 2002).

Condición corporal: El consumo está relacionado con la condición corporal al igual que al tamaño corporal. Sin embargo, es un índice pobre de la demanda energética y por lo tanto del consumo. Haro (2002) señala que animales delgados comen más que los animales gordos, esto también se relaciona al consumo y crecimiento compensatorio, es decir, animales que pasaron por un período de subnutrición comen más por unidad de peso vivo que animales que estuvieron bien alimentados previamente.

Disponibilidad de forraje: Los dos principales factores que influyen en el consumo por el ganado en pastoreo son: la cantidad y calidad del forraje disponible; siendo la cantidad el primer factor limitante. La producción y presentación del forraje disponible para el animal en pastoreo, tiene efectos considerables bajo condiciones de pradera; pero estas variables pueden no ser importantes en pastoreo extensivo (Haro, 2002).

Suplementación: Es muy importante el efecto que tiene el tipo de suplementación sobre el consumo voluntario de forraje. Generalmente se ha observado que la adición de carbohidratos

de fácil digestión provoca una disminución en el consumo voluntario de forraje; contrariamente, la suplementación proteica favorece la actividad microbiana ruminal, incrementando la digestibilidad y la velocidad de pasaje de la digesta y por ende el consumo (Haro, 2002).

3.7 Maneras de incrementar la productividad en fincas ganaderas

Es necesario desarrollar estrategias de producción que permitan combinar los forrajes mejorados con los existentes en las fincas para optimizar, de esta forma, su uso y superar las deficiencias nutricionales; además, de una estrategia que tenga en cuenta las opciones genotipo animal, uso de tierra y la capacidad del agricultor para implementar la nueva tecnología. Para lograr esto, se requiere integrar alternativas de utilización de forrajes, desarrollo de modelos de sistemas, diagnóstico y caracterización, e investigación aplicada a nivel de finca con métodos participativos (Holmann y Lascano, 1993).

3.8 Pasto braquiaria (*Brachiaria decumbens*)

Origen: Su centro de diversidad es en África, siendo una gramínea forrajera muy utilizada en zona tropical de América. Las primeras liberaciones se realizaron entre finales de los 80 y principios de los 90 gracias a un programa de mejoramiento genético colombiano.

Hábito y forma de vida: Es una gramínea perenne, con raíces poco profundas reproduciéndose por vía de estolones.

Habito de crecimiento: En macolla y estolonifera.

Descripción: Es un pasto de crecimiento en forma de macolla, perenne de 0.6 a 1 metro de altura.

Utilización: Su uso principal, es como pasto de pastoreo, y también puede utilizarse para

henificación.

Clima: Se adecua a climas tropicales y subtropicales secos.

Precipitación: Más de 800 mm/año. Puede soportar periodo de sequias.

Altitud: Puede encontrarse desde alturas que van de los 800-2000 msnm.

Suelo: Se desarrolla muy bien con suelos de baja fertilidad con buena respuesta a la fertilización nitrogenada.

PH: de 5 a 7.5

Tiempo de formación: 90 a 120 días.

Primer pastoreo: 90 días (liviano, ganado joven), el pastoreo se recomienda hacerlo cuando alcanza 80 cm de altura retirando a los animales a una altura de 30 cm.

El periodo de recuperación: varía entre 28 a 35 días.

Altura de corte: entrar a 15-20 cm.

Fertilización siembra: 50 kg (N) 50 kg (P) 15 kg (K)

Resiste periodos largos de sequía de induciendo alto macollamiento al recomenzar la época húmeda.

No soporta encharcamientos, y es poco tolerable a insectos como el salivazo.

Tiene una resistencia media a las heladas y buena a las quemaduras (Gonzales, 1997).

Cuadro 1. Composición bromatológica del pasto *Bracchiaria* (*Bracchiaria decumbens*)

Materia seca total%	95.43
Proteína bruta %	10.425
Fibra bruta %	27.575
Grasa cruda%	4.5
Fosforo%	0.225
Calcio%	0.35

Fuente: (Baldeomar, 2010).

3.9 Heno

El heno es un forraje conservado que se caracteriza por poseer un bajo contenido de humedad menos del 15%, que le permite ser almacenado sin peligro de fermentaciones y desarrollo de hongos.

3.9.1 Factores que afectan la calidad del heno

Los factores que afectan la calidad del heno son los siguientes:

Condiciones climáticas

- Variaciones entre zonas o regiones.
- La época del año
- Las condiciones en el momento de corte (muchas veces obligan a demorar el corte, hecho que trae aparejada una cosecha de forraje más maduro).
- Las condiciones durante el proceso de secado (dependen principalmente del tiempo de permanencia del vegetal en el campo y de los fenómenos climáticos que ocurren).

Especie forrajera y momento de corte

Un cultivo apto para henificar debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Buena producción de forraje
- Rápido secado
- Cantidad y calidad deben coincidir con la época del año apropiada para lograr un rápido secado
- Buen valor nutritivo

Almacenamiento

Cuando se almacena heno (fardos, rollos, etc.) lo suficientemente seco y se lo protege de la lluvia, las pérdidas que se producen hasta su utilización son escasas. El valor límite para el almacenaje, sin peligro de fermentaciones que produzcan calentamientos capaces de provocar su combustión espontánea, está en el rango del 20-25% de humedad, pudiendo existir variaciones según el tipo y la condición del forraje, la temperatura y la circulación del aire (Romero y Ustarroz, 1997).

El aumento de la temperatura del heno almacenado está directamente relacionado con el contenido de humedad en el momento de la recolección del forraje o de entrada de agua. Esto puede producir grandes pérdidas en la materia seca, en el valor nutritivo y en la respuesta animal (Romero y Ustarroz, 1997).

3.10 Suplementación bovina

Múltiples trabajos han demostrado que la suplementación con base en subproductos y productos alternativos en bovinos, usados 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).

Las deficiencias nutricionales de los bovinos, principalmente durante el periodo de otoño invernal, constituyen el principal factor limitante para la intensificación de la producción de carne regional. La base forrajera de los sistemas productivos lo constituyen las gramíneas tropicales por ello los métodos de suplementación a utilizar deben de estar rígidos a ampliar las opciones de uso de ese recurso (Peruchena, 1999).

La suplementación permite corregir las deficiencias proteicas y energéticas de las pasturas tropicales, posibilitando un incremento en la eficiencia individual de los animales, en el potencial de carga y en la producción de carne por hectárea (Peruchena, 1999).

La utilización de granos y subproductos agroindustriales en los programas de suplementación permiten balancear raciones a campo, disminuyendo los costos de alimentación (\$/kg producido) y aumentando la competitividad de la técnica (Peruchena, 1999).

3.10.1 Beneficios obtenidos al incorporar la suplementación a los sistemas productivos

Mejora la utilización y transformación en carne de las pasturas tropicales

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 ganado, permitiendo mayor flexibilidad en la venta y posibilitando el acceso a mercados más exigentes.

Mejora el ingreso neto y el margen bruto por hectárea y la velocidad de rotación del capital invertido.

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).

3.11 Suplementos utilizados en la alimentación de bovinos de carne

3.11.1 Melaza

Por su valor energético, no tiene el inconveniente de la competencia de alimentos con el hombre, es bien aceptada por el ganado, es de fácil transportación y su costo es bajo en relación con los granos (INIFAP-SAGAR, 2003).

Utilización de la melaza

La melaza puede ser utilizada como aglutinante de la dieta, reduciendo el polvo y aumentando la palatabilidad de la de la misma o proporcionada en mayor cantidad, sirviendo como una de las fuentes principales de energía (INIFAP-SAGAR, 2003).

La melaza como suplemento energético y vehículo de fuentes de nitrógeno no proteico, es uno de los más adecuados para la complementación de los pastos tropicales, los cuales no pueden llenar las necesidades nutritivas de los animales de alta producción, especialmente en la época de sequía (Revilla, 1977).

Problemas en el uso de la melaza

La principal crítica al uso de la melaza, es la presentación de un síndrome como borrachera de miel; el cual se asocia con un estado de deficiencia de vitamina B1.

Se ha descrito que con la utilización de altos niveles de pollinaza y melaza (compuestos con altos niveles de cenizas) pueden provocar una reducción en el consumo voluntario, por acumulación de material mineral en el rumen y puede provocar endurecimiento y compactación en dietas almacenadas por varios días.

Evitar efectos negativos

Evitar utilizarla en cantidad excesiva y adicionarla súbitamente en dietas para rumiantes.

Estudios recientes indican que otro factor importante, para evitar la presentación de otros problemas hay que asegurar la ingestión del forraje y además componentes de la ración en forma simultánea, lo que repercute directamente en la naturaleza de la fermentación.

Porcentaje de melaza en la dieta

Cuando se emplea como aglutinante de la dieta se recomienda adicionarla en un 5-10%.

Se ha experimentado con inclusiones de melaza que rebasan el 50% de la ración, los resultados al uso de niveles elevados, confirman que el nivel más adecuado es cercano al 20% resultando en mayores ganancias de peso y mejores conversiones alimenticias.

Es posible incluirlo hasta en un 30%, siempre y cuando se contemple un aumento de la proteína de la dieta.

Factores importantes

Es importante considerar que un sistema de engorda basado en altos niveles de melaza en la dieta, los demás componentes de la misma deben guardar una relación directa, para asegurar una adecuada producción.

1. Se debe mantener siempre una fuente de forraje, que asegure y mantenga una rumia adecuada.
2. Se contempla la utilización de una fuente de nitrógeno no proteico (en forma de urea o pollinaza), para sincronizar la rápida fermentación ruminal de los ingredientes.
3. Incluir una fuente de proteína verdadera de sobrepaso ruminal, que complemente la proteína generada a nivel ruminal (INIFAP-SAGAR, 2003).

3.11.2 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).

Extraído mediante solventes.

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

3.11.3 Urea

La urea es un compuesto nitrogenado no proteico, cristalino y sin color, identificado con la formula $\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$, elaborada en plantas químicas que producen amoníaco anhidro cuando fijan el nitrógeno del aire a presiones y temperaturas altas. Además de suplemento proteico en los rumiantes, la urea es utilizada como fertilizante agrícola.

Efectos tóxicos

La urea es degradada en el rumen para liberar amoníaco (NH_3), el cual es usado por los microorganismos para producir aminoácidos.

Cuando la urea libera NH_3 más rápido de lo que pudiera ser convertido en proteína microbiana, el exceso de amoníaco será absorbido a través de las paredes del rumen y llevado al hígado por la corriente sanguínea, causando alcalosis.

3.11.4 Sal mineral

La suplementación de minerales se hace a través de sal mineralizada, suplemento mineral y premezcla mineral.

La sal mineralizada es una mezcla de Cloruro de Sodio (sal blanca), Ca y P, y otros minerales; el suplemento mineral está compuesto por Ca, P y otros minerales con excepción de Cloruro de Sodio o sal blanca; entre tanto, la pre mezcla mineral es una mezcla uniforme de uno o más minerales, con un diluyente y/o vehículo, que se utiliza para facilitar la dispersión uniforme de los micro minerales en una cantidad grande de otro material o producto alimenticio (CORPOICA, 2002).

En la preparación de la premezcla mineral no se debe incurrir en excesos de P ya que este termina ligando otros minerales como el Mn (Clara, 2001).

3.11.5 Grasa sobre pasante

Las grasas son importantes en la alimentación de los rumiantes por su alto contenido energético. Las grasas forman parte de un grupo de moléculas orgánicas llamadas lípidos, las cuales cumplen muchas funciones en el animal, que van desde funciones estructurales (formando parte de las membranas celulares), precursores hormonales (algunas hormonas son de naturaleza lipídica: estradiol, progesterona, testosterona, entre otras) y hasta funciones inmunológicas, así mismo algunas vitaminas (A, D, E Y K) son de naturaleza lipídica (Hernández y Díaz, 2011).

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del experimento

La investigación se realizó durante los meses de septiembre a diciembre de 2015 en la finca el Coco, ubicado en el municipio de Trujillo, departamento de Colón, Honduras CA, las temperaturas promedio para esta zona son de 24 °C mínima y 31 °C máxima, con una humedad relativa promedio de 83%, la precipitación promedio anual es de 2,660 mm y una altitud de 53 m.s.n.m (El tiempo en Tocoa, Colon, Honduras).

4.2 Materiales y equipo

Los materiales y equipo que se utilizaron son los siguientes: Pasto *Brachiaria decumbens*, suplementos (harina de coquito, urea, melaza, sales minerales, heno, grasa sobrepsante), agua, comederos, bebederos, bascula, mezcladora, libreta de apuntes, 1 laptop, tractor, picadora, cerca eléctrica.

4.3 Selección de los toretes

Se seleccionaron la cantidad de 20 toretes con un peso promedio de 338 kg toretes que tuvieran uniformidad en tres parámetros importantes como la raza, peso y edad, esto para obtener mejor lectura de datos, evitando errores y sesgo.

4.4 Establecimiento del ensayo experimental

El ensayo experimental se estableció por medio del diseño completamente al azar con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento y cada repetición contenida de 5 toretes teniendo un total de 20 toretes.

4.5 Manejo del experimento

Se utilizaron 20 toretes y se dividieron en 4 corrales, en donde se mantuvieron estabulados en grupos de 5 toros, así mismo habían comederos y bebederos en cada corral, los animales fueron alimentados por la mañana con un 60% de la ración y por la tarde el 40% de la ración. La alimentación se hizo en base a los requerimientos de materia seca de los animales, se pesó a diario el alimento ofrecido y el rechazado.

El proceso de adaptación de consumo de urea se les proporcionó de manera paulatina dando una onza el primer día, 3 días después dos onzas y así mismo hasta llegar a cuatro onzas que fue lo que se le proporcionó en la dieta esto evitando tener problemas de intoxicación.

La suplementación estaba formada por harina de coquito, melaza, grasa sobrepasante, urea y sal mineral.

Se hicieron cuatro pesajes en total, el primer pesaje se hizo al inicio del experimento, el segundo peso se tomó a los 15 días, el tercer peso se tomó a los 30 días y el cuarto peso se tomó a los 45 días.

El tratamiento 2 se tomó del promedio nacional en cuanto a la ganancia diaria de peso en el pastoreo extensivo en Honduras, que tiene un promedio de 490 g/día (FENAGH, 2011).

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales para toretes en finalización

Peso animal	Proteína (g)	EM (Kcal/kg)	Consumo de M.S
>350 kg	830	2800	8300

Fuente: (Tomado de la publicación No.4 del NRC, Beet Cattle)

Cuadro 3. Aporte nutricional de la dieta utilizada en el experimento

Tratamiento	Proteína (g)	EM (Kcal/kg)	Consumo de M.S (g)
T1	2955.53	6557.047	4991

Los datos del tratamiento 2 fueron tomados de la media de la ganancia diaria de peso en Honduras en pastoreo que es de 490 gramos (FENAGH, 2011).

4.6 Tratamientos

Los tratamientos son los siguientes:

T1=Pasto braquiaria + harina de coquito + urea + melaza + sales minerales + grasa sobre pasante + agua a voluntad

Testigo= pastoreo extensivo en Honduras

4.7 Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

Consumo voluntario de alimento (CV)

Se determinó de la manera siguiente:

CV= Alimento total ofrecido kg-alimento total rechazado kg

Conversión alimenticia (CA)

Se determinó de la siguiente manera:

CA= Consumo total de alimento kg/Ganancia total de peso kg.

Ganancia diaria de peso (GDP)

Se determinó por la siguiente formula:

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

Relación beneficio costo

Se determinó de la siguiente manera:

Relacionando el costo de cada uno de los ingredientes de la ración total mezclada y demás productos utilizados con los posibles ingresos que se obtendrían por la venta de carne.

4.8 Análisis de la información

Se realizó una prueba de t- student para analizar los resultados, y para determinar si existió diferencia estadísticamente significativa, con un grado de significancia de $p \leq 0.05$.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Ganancia diaria de peso (GDP)

Los resultados sobre la ganancia diaria de peso en cada uno de los tratamientos se pueden ver en el cuadro 4 donde se puede observar la ganancia diaria de peso promedio tanto de la dieta y pastoreo extensivo.

Cuadro 4. Ganancia diaria de peso (g)

Días	T1
15	1418
30	636
45	522
Total	2576
Promedio	859

En el cuadro 4 se puede apreciar la ganancia diaria de peso alcanzada durante todo el tiempo que duro el experimento, en donde se puede observar que en los primeros 15 días del experimento se obtuvieron las mayores ganancias con 1418 gramos, siguiendo los siguientes 15 días con menores ganancias de 636 gramos y disminuyendo hasta llegar a los 45 días con 522 gramos y superando siempre a las ganancias del pastoreo extensivo en Honduras que son de 490 gramos. Según los resultados estadísticos se demuestra que existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos (ver Anexo 1). Las causas del cambio en las ganancias es por factores ambientales, y la alimentación ya que ciertos días fueron alimentados con pacas que no eran de la mejor calidad y afectaba a que los animales consumieran lo suficiente y necesario para mantener el peso, además que los animales nunca se les restringió el alimento y según Bavera (2005), se ha demostrado que los animales restringidos tienen mayor consumo y ganancias en relación a aquellos animales que nunca se

les ha restringido el alimento esto es porque estos animales no restringidos tienden a tener un tubo digestivo más pequeño en relación a su peso corporal, a parte que el alimento los tiende a aburrir y algún cambio en la dieta los tiende a estresar y disminuye el consumo de alimento.

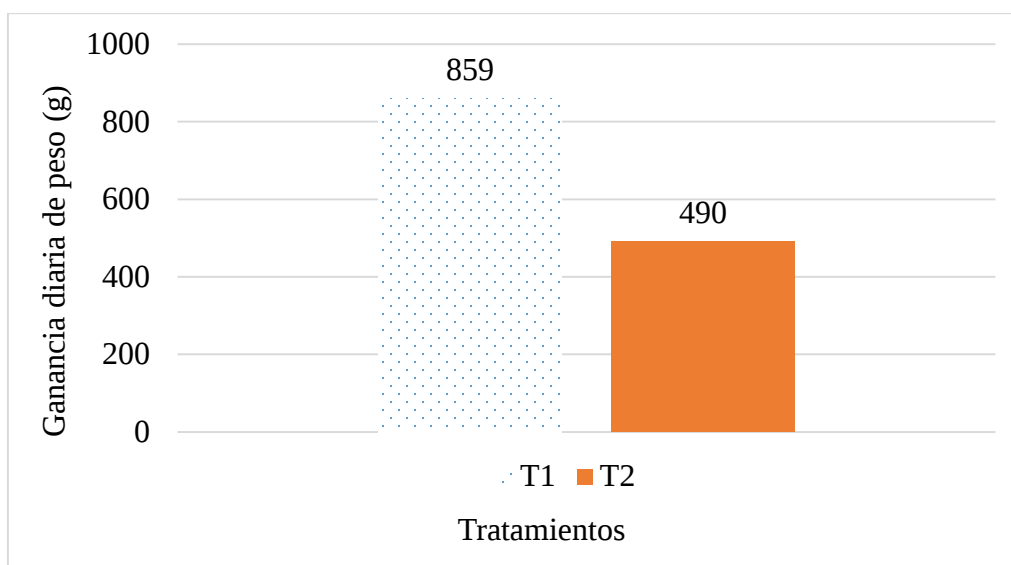


Figura 1. Ganancia de peso en gramos

En la figura 1. Se puede observar que la ganancia diaria de peso fue mayor para el tratamiento 1 superando al tratamiento 2, es interesante saber el papel que juega la suplementación en la engorda intensiva de toros el cual nos permite confirmar que suplementando se obtienen las mejores ganancias de peso, aunque el pastoreo extensivo es una opción única para la mayor parte de ganaderos del país ya que no tienen la facilidad de suplementar su ganado por las condiciones económicas, en comparación con la tesis de Hernández (2014), las ganancias fueron diferentes ya que obtuvo ganancias de 730 g/día, los toretes fueron alimentados únicamente con pasto maralfalfa *Pennisetum sp* sin ningún nivel de suplementación, siendo superados por este experimento con ganancias de 859 g/día .

5.2 Consumo voluntario de alimento

Cuadro 5. Consumo voluntario de alimento materia húmeda en kg/día

Días	Consumo de materia verde (kg)
15	24.8
30	17.33
45	21.1
Total	63.23
Promedio	21.1

En el cuadro 5 se puede observar que la cantidad de consumo de alimento por toro/día se comportaron diferentes ya que para los primeros quince días fue de 24.8 kg siendo mayor el consumo, disminuyendo para los siguientes quince días con 17.33 kg consumidos de MH, pero aumentando de nuevo en los últimos días del experimento consumiendo 21.1 kg de MH, esto se debió a que para los quince días del segundo control de datos consumieron pacas de heno y disminuyó el consumo de alimento esto se debió a que este alimento estaba más lignificado y era poco palatable, en comparación con la tesis de Flores (2012), que obtuvo consumo de MH de 19 kg/día en promedio sin ningún nivel de suplementación fue diferente a este experimento con 21.1 kg/día en promedio.

Cuadro 6. Consumo voluntario de alimento de materia seca en kg/día

Días	Consumo de materia seca (kg)	% de consumo de materia seca
15	10.66	3.06
30	9.19	2.49
45	9.83	2.59
Total	29.68	8.14
Promedio	9.89	2.71

En el cuadro 6 se puede observar el consumo de materia seca en kg/día, los toros debían consumir el 3 % de su peso vivo de materia seca, para los primeros quince días si lo consumieron ya que según el peso ellos debieron consumir 10.44 kg y consumieron 10.66 kg, para los siguientes quince días no los consumieron ya que ellos debieron consumir en

teoría 11.07 kg pero solo consumieron 9.19 kg, para los últimos quince días ellos debían consumir 11.37 kg y consumieron únicamente 9.83 kg de materia seca, con esto se confirma por qué disminuyó la ganancia de peso en los toretes ya que según las teorías no consumieron la cantidad de materia seca que requerían.

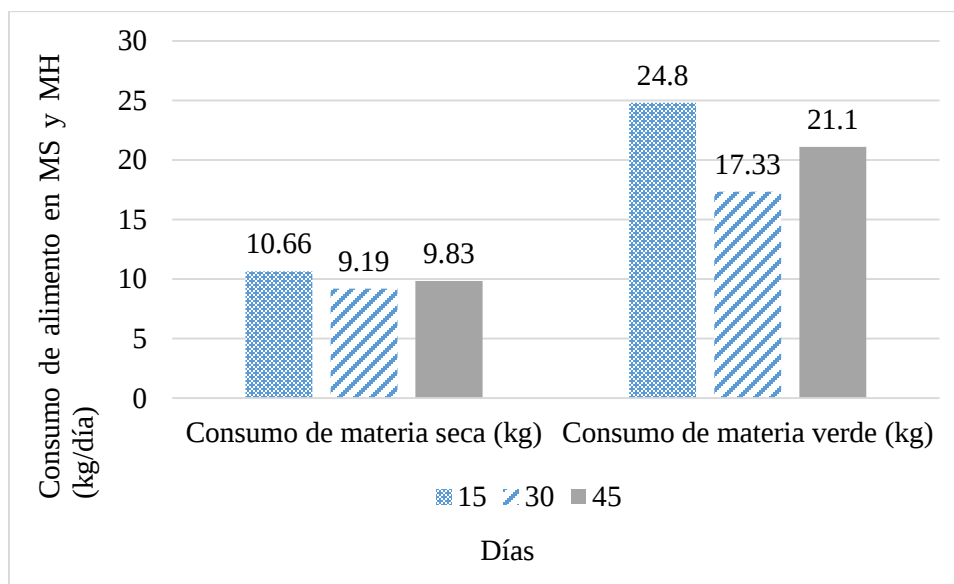


Figura 2. Consumo de alimento diario en MS y MH (kg/día)

En la figura 3 se muestra el consumo de alimento de MS y MH cada quince días presentándose que en los primeros días del experimento consumieron más alimento y en los siguientes quince días disminuyeron el consumo de alimento y los últimos quince días aumentaron el consumo de alimento, en el segundo control de datos bajó el consumo de alimento porque no consumieron la cantidad de materia seca que debían consumir, y consumieron pacas de heno que no eran de muy buena calidad por la climatología de la zona estas tendían a humedecerse y proliferar hongos y no ser muy palatables.

5.3 Conversión alimenticia (CA)

Los resultados de conversión alimenticia se muestran en el cuadro 8 y figura 4, donde dichos resultados se expresan tanto individual cada quince días, como el promedio durante la duración del experimento.

Cuadro 7. Conversión alimenticia (kg)

Días	Conversión alimenticia
15	17.47
30	27.25
45	26.97
Total	71.69
Promedio	23.90

En el cuadro 7, se puede apreciar que la mejor conversión alimenticia se obtuvo en los primeros quince días con 17.47 kg de alimento en materia húmeda por kg de carne, mientras que los siguientes quince días se mostró una conversión de 27.25 kg, y los últimos quince días se manifestó una conversión de 26.97 kg. Dado lo anterior se puede fundamentar que en los primeros quince días los toros fueron más eficientes en transformar el alimento en carne, Calderón (2015), menciona que para ganado de engorda estabulado de 360-400 kg de peso se logran conversiones alimenticias de 5 a 6 kg de alimento para producir 1 kg de carne, como se puede observar hay gran diferencia en cuanto a la conversión obtenida en el experimento y la que proporciona la teoría, pero hay que tomar en cuenta que aparte de ser animales que están estabulados también están implantados lo cual sería la causa principal de las diferencias.

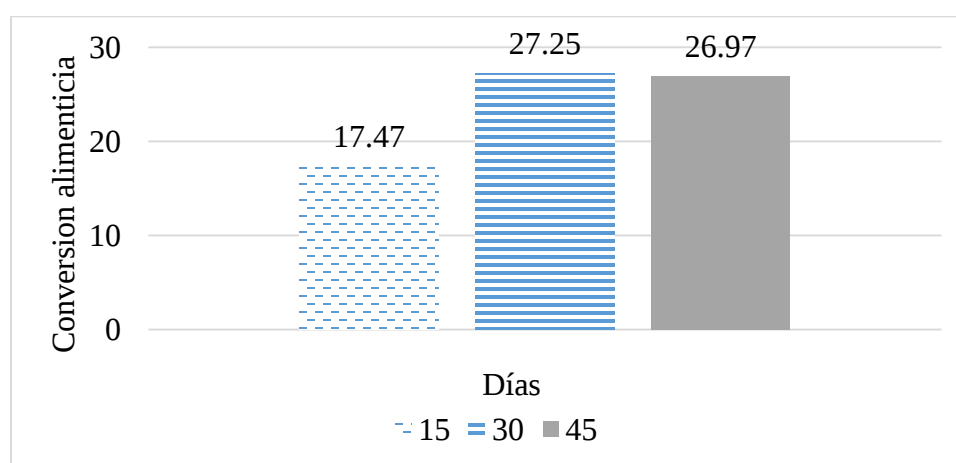


Figura 3. Conversión alimenticia

En la figura 4 podemos observar la conversión alimenticia donde se manifiestan las diferencias según los controles cada quince días, en comparación con la tesis de Flores (2012) en uno de sus tratamientos alimentados con pasto maralfalfa sin ningún nivel de suplementación obtuvo una conversión alimenticia promedio de 154.8 kg de pasto por kg de carne producido, es muy alta en cuanto a la conversión alimenticia promedio de este experimento que fue de 23.9 kg de pasto por kg de carne producido.

5.4 Relación beneficio costo

Los valores obtenidos de la relación beneficio costo se puede observar en el cuadro 8, estos valores se obtuvieron en base a los egresos y a ingresos generados.

Cuadro 8. Relación beneficio costo

N	Descripción	Unidad	Tratamiento
1	Peso inicial	lb	765
2	Peso final	lb	850
3	Ganancia de peso	lb	85
4	Precio de venta	lps/lb	20
5	Total venta	lps	1700
8	Consumo de pasto	Lbs/toro	50
9	Consumo de grasa sobre pasante	Lbs/toro	0.66
10	Consumo de sal mineral	Lbs/toro	0.22
11	Consumo de melaza	lts/toro	1
12	Consumo de harina de coquito	Lbs/toro	7
13	Consumo de urea	Lbs/toro	0.25
14	Costo de lb de pasto	lps/lb	4
15	Costo de grasa sobre pasante	lps/lb	12.36
16	Costo de sal mineral	lps/lb	12.06
17	Costo de melaza	lps/lb	6
18	Costo de harina de coquito	lps/lb	1.1
19	Costo de urea	lps/lb	4.5
20	Pago de trabajador	lps/día	200
21	Total costos	lps/día	225.64
22	total costos/toro	lps/día/toro	29.63
23	Total ingresos	lps/día/toro	37.8

24	Relación beneficio costo	lps	1.28
----	--------------------------	-----	------

En este cuadro se muestra la relación beneficio costo donde el resultado del margen de ganancia es 0.28 Lps por cada lps invertido, esto demuestra que la dieta utilizada genera tentadoras ganancias económicas, en comparación con el experimento de Flores (2012), para uno de sus tratamientos alimentado con pasto maralfalfa, sal mineral y agua a voluntad obtuvo ganancias de 0.27 lps por cada lps invertido esto nos demuestra que en comparación con las ganancias obtenidas con este experimento andan similares.

VI CONCLUSIONES

La ganancia diaria de peso fue de 859 g/día la cual fue muy buena en comparación con las ganancias diarias de peso del promedio nacional en pastoreo extensivo en Honduras la cual es de 490 g/día.

El consumo de alimento se comportó diferente en cada toma de datos en los intervalos de los quince días ya que en los primeros quince días fue de 372 kg, en los siguientes quince días fue de 260 kg y finalizando con 316 kg de consumo de alimento, hubo mayor consumo en los primeros quince días porque solo consumieron pasto verde y posteriormente en el resto del experimento ciertos días consumieron pacas de heno y esto fue lo que hizo que el consumo fuera menor ya que las pacas tienen mayor contenido de materia seca.

La conversión alimenticia para los primeros quince días fue de 17.47 kg de alimento por kg de carne producida, en donde los toros mostraron un buen potencial para producir carne, en los siguientes quince días fue de 27.25 kg de alimento por kg de carne y posteriormente 26.97 kg de alimento por kg de carne consumida.

La relación beneficio costo fue muy buena dando que por cada lempira invertido se obtendría 0.28 lps de ganancia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento se rechazó la hipótesis nula ya que los tratamientos presentaron diferencias estadísticamente significativas.

VII RECOMENDACIONES

Repetir el experimento por medio de otra investigación con las mismas condiciones de peso de los toros e iguales cantidades en cuanto a la alimentación y mejorando las condiciones para evitar el estrés ya sea estrés calórico o estrés por confinamiento con cerca eléctrica, con el objetivo de reducir problemas y verificar si cambiarían los parámetros productivos o se mantendrían estando en mejores condiciones.

Realizar otros trabajos de investigación aumentando la cantidad de suplementos o cambiando el tipo de pasto y compararlo con este trabajo para observar si los parámetros productivos serían mejores o disminuirían.

Antes de empezar con el estudio realizar un análisis bromatológico del pasto brachiaria para confirmar las condiciones en cuanto al contenido nutricional y cantidad de materia seca.

Realizar el experimento en otros lugares del país para obtener antecedentes a través de los años y para verificar la zona donde se acomodaría mejor la dieta utilizada en este trabajo de investigación y que tanto afectan las condiciones climáticas.

Trabajar con toros que se encuentren en uniformidad de raza, peso y edad para observar mejor el comportamiento y no haya mucha diferencia entre las unidades experimentales.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Arronis. 2001. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica de pastoreo (en línea). Consultado el 7 de agosto de 2015. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulación.pdf

Baldelomar. 2010 tesis de grado presentada para obtener el título de veterinario zootecnista (en línea). Consultado el 17 de agosto de 2015. Disponible en [www.fcv.uagrm.edu > doc_tesis. Pdf](http://www.fcv.uagrm.edu/doc_tesis.Pdf)

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2006. Evolución de la ganadería bovina en países de América Central: Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua (en línea). Colombia, 46 p. Consultado el 19 de julio de 2015. Disponible en http://www.ciat.cgiar.org/es/investigacion/Agrobiodiversidad/Forrajes/documents/evolucion_ganaderia_bovina_america_central.pdf

Clara. 2001. Interrelaciones entre nutrición y fertilidad en bovinos. Revista MVZ (Colombia) 6(1), 24-30. Consultado el 2 de agosto del 2015. Disponible en www.engormix.com

CORPOICA (Corporación colombiana de investigación agropecuaria). 2002. Alternativas tecnológicas para la producción competitiva de leche y carne en el trópico bajo. Memorias seminario, Bogotá, 47p. Consultado el 2 de agosto del 2015. Disponible en www.engormix.com

El tiempo en Tocoa, colon, Honduras. Consultado el 3 de agosto de 2015. Disponible en tiempoytemperatura.es

FONIAT DIVULGA N° 50. 1995. Uso de la urea en la alimentación de rumiantes. Consultado el 12 de septiembre de 2015. Disponible en sian.inia.gov.ve

Gil. 2006. Engorde intensivo (FLEEDLOP), elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente (en línea). Consultado el 11 de agosto de 2015. Disponible en www.produccion-animal.com.ar

Gonzales, 1997. Manual de pastos tropicales-RAE-COMAGA (en línea). Consultado el 20 de julio de 2015. Disponible en www.comaga.org.ec. pdf

Haro. 2002. Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo (en línea). Consultado el 20 de julio de 2015. Disponible en www2.ugto.mx/actauniversitaria/index.php/acta/article/.../283/261

Hernández y Díaz, 2011. Las grasas sobrepasantes y su efecto sobre la actividad productiva y reproductiva en rumiantes. Consultada el 22 de marzo de 2016. pdf

Holmann y Lazcano. 1993. Una nueva estrategia para mejorar los sistemas de producción de doble propósito (en línea). Consultado el 19 de julio de 2015. Disponible en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/tropileche/maracaibo.pdf

INE (Instituto nacional de estadística). 2008. Descripción y análisis de los principales actores que conforman la cadena agroalimentaria de carne bovina y productos cárnicos-Honduras (en línea). Consultado el 23 de julio de 2015. Disponible en www.rastreabilidad.org. pdf

INIFAP-SAGAR (Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias). 2003. Uso de la melaza en raciones para bovinos finalizados en corral (en línea). Consultado el 1 de agosto de 2015. Disponible en www.ugrj.org.mx

FENAGH (Federación nacional de ganaderos de Honduras). 2011. Caracterización del sector del ganado bovino en Honduras. Consultado el 3 de abril de 2016. Pdf

Minson. 1990. Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo (en línea). Consultado el 24 de julio de 2015. Disponible en www.redalic.org. Pdf

Núñez. 2001. Evaluación de harina de coquito y soya en la suplementación de vacas de doble propósito en el valle del Aguan, Honduras. Consultado el 13 de agosto de 2015. Disponible en bdigital.zamorano.edu

OIRSA (Organización internacional regional d sanidad agropecuaria). s.f. Descripción y análisis de los principales actores que conforman la cadena agroalimentaria de carne bovina y productos cárnicos de Honduras (en línea). Consultado el 19 de julio de 2015. Disponible en <http://rastreabilidad.org/cadena.php?id=139&=9>

Peruchena. 1999. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales (en línea). Consultado el 1 de agosto de 2015. Disponible en www.produccion-animal.com.ar. pdf

Revilla. 1977. Alimentos para uso animal. Librería RTAC-EAP. Tegucigalpa, Honduras. 203 p.

Ríos. 1998. Comparación bioeconomica de los sistemas de engorde de novillos estabulados y semiestabulados (en línea). Tesis Lic. En zootecnia. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 34 p.

Romero y Ustarroz. 1997. Forrajes conservados (en línea). Consultado el 19 de julio de 2015. Disponible en www.produccion-animal.com.ar. Pdf

Ruiz y Ortiz. 2008. Análisis técnico y económico de un modelo de confinamiento utilizando diferentes proporciones de pollinaza, fruto de palma *eleaeis guinensis* jack. Y pasto maralfalfa *Pennisetum sp* en la dieta de bovinos machos en fase de levante (en línea). Consultado el 5 de agosto del 2012. Disponible en [http://mvz.unipaz.edu.co/textos/publicaciones/investigacion -confinamiento](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 20 de julio de 2015. Disponible en [http://www.sag.gob.hn/files/infoagro/Cadenas%20Agro/Bovina/Documento _base_Cadena_Bovina.pdf](http://www.sag.gob.hn/files/infoagro/Cadenas%20Agro/Bovina/Documento_base_Cadena_Bovina.pdf)

Torres. 2011. Alternativas para alimentación de bovinos con base en caña de azúcar (en línea). Consultado el 12 de agosto de 2015. Disponible en <https://www.laica.co.cr>. Pdf

Vargas. 2003. Composición de los subproductos de la industrialización de la palma africana utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. Consultado el 13 agosto de 2015. Disponible en www.mag.go.cr

IX ANEXOS

Anexo 1. Análisis de datos para la variable ganancia diaria de peso por medio de la prueba de t de student

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	0.89	0.49
Varianza	0.0094	0
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	8.25137	
P(T<=t) una cola	0.0018636	
Valor crítico de t (una cola)	2.3533634	
P(T<=t) dos colas	0.0037273	
Valor crítico de t (dos colas)	3.1824463	