

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE UNA DIETA EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN
DE CARNE BOVINA (*Bos indicus*) EN TORETES DE FINALIZACIÓN EN
TRUJILLO, COLON.**

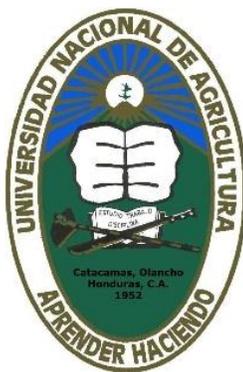
POR:

WALTER MOISES MARTINEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS

JUNIO, 2016

EVALUACIÓN DE UNA DIETA EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN DE
CARNE BOVINA (*Bos indicus*) EN TORETES DE FINALIZACIÓN EN TRUJILLO,
COLON.

POR:

WALTER MOISES MARTINEZ

M Sc. 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

JUNIO, 2016

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en la Sección de Bovinos del Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura: **M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL, M. Sc. GRACE MARLENE CARVAJAL, M. Sc. ORLANDO JOSÉ CASTILLO**, Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **WALTER MOISES MARTINEZ** del IV Año de la Carrera de Ingeniería Agronómica presentó su informe.

“EVALUACIÓN DE UNA DIETA EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA (*BOS INDICUS*) EN TORETES DE FINALIZACIÓN EN TRUJILLO, COLÓN”

El cual a criterio de los examinadores, Aprobo este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veintitres días del mes de junio del año dos mil dieciséis.

M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Consejero Principal

M. Sc. GRACE MARLENE CARVAJAL

Examinador

M. Sc. ORLANDO JOSÉ CASTILLO

Examinador

DEDICATORIA

A DIOS ETERNO por la vida, por todas las bendiciones, por la sabiduría que me ha brindado a través de esta vida transitoria y por darme tan especial familia.

A MI MADRE MIRIAN NOHEMY MARTINEZ por el apoyo que me ha brindado durante toda mi vida, por ejercer el rol de padre y amiga, enseñándome a luchar por lo que se quiere, a nunca darme por vencido y por ser mi principal motivación a seguir adelante.

A MI ABUELA LILY MARTINEZ por sus consejos, por inculcarme buenos valores, por enseñarme sobre el temor a Dios y a luchar mis batallas de rodillas.

También para mi tío que Dios lo tenga en su gloria **MOISES MARTINEZ** (Tiro Fijo) que desde el cielo me ha cuidado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante. "Condorito siempre te recuerda".

A TODA MI FAMILIA por siempre estar pendiente mí apoyándome siempre que lo necesite. **A MIS HERMANOS; YELDIN NOE MARTINEZ, ALEYDA LILY MARTINEZ, JADER JOSAFATH MARTINEZ** por corregirme, por hacer que siempre de lo mejor de mí a pesar de las circunstancias.

A MIS AMIGOS YESSENIA EVANGELINA MARTINEZ LEMUZ, MELVIN SADRAX JIMENES SANCHEZ, EVER MABIEL MARTINEZ, ELMER MERLOS PEÑA por darme su apoyo moral cuando más lo necesite.

AGRADECIMIENTO

A JEHOVA EL ALTISIMO por dame salud, fortaleza y la sabiduría cuando más la deseaba, por haberme dado la oportunidad de cumplir mi sueño, por permitirme llegar hasta este momento siempre lleno de bendiciones.

A TODA MI FAMILIA EN ESPECIAL A MI MADRE MIRIAN NOHEMY MARTINEZ Y MI ABUELA LILY MARTINEZ por su apoyo incondicional tanto moral como económico.

A LA SRA. AURA ELENA MEJIA SANTOS, AL SR. PEDRO ALCIDES LOPEZ BELTRAN Y LA SEÑORITA SIRIA AZUCENA LOPEZ por acogerme en su casa, brindarme su amistad, por sus consejos y amabilidad, por mostrarme sobre la bondad y el amor al prójimo durante la realización de mi trabajo de tesis.

A NUESTRA ALMA MATER Universidad Nacional de Agricultura por darme la oportunidad de formarme profesionalmente en las ciencias agrícolas, por todas las experiencias vividas las cuales jamás olvidare.

A LA CLASE JETZODIAM que siempre nos mantuvimos unidos dándole frente a las adversidades en especial a todos los colegas con los que compartí estos 4 años formando una pequeña familia compartiendo noches de desvelo, alegrías y tristezas: Yessenia Martínez, Javier Martínez, Ever Martínez, Elmer Merlos.

A MIS ASESORES M. Sc. MARCELINO ESPINAL, M. Sc. ORLANDO CASTILLO, M. Sc. GRACE CARVAJAL, M. Sc. MARVIN FLORES por haberme brindado sus conocimientos y colaborado en la realización de mi tesis.

CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivos Específicos	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Producción de carne bovina en Honduras	4
3.2 Limitaciones para el desarrollo pecuario en Honduras.	5
3.2.1. En la finca.....	5
3.2.2. A nivel institucional.....	5
3.2.3. Mercadeo	6
3.3. Sistema de alimentación de bovinos en Honduras	6
3.3.1. Extensivo	6
3.3.2. Semi-intensivo	7
3.3.3. Intensivo	7
3.4. Consumo voluntario de forraje	7
3.4.1. Factores que afectan el consumo voluntario de forraje	8
3.5. Pasto brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>).....	9

3.5.1. Composición bromatológica del pasto brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>)	10
3.6. Heno.....	10
3.7. Suplementación bovina.....	11
3.7.1. Beneficios obtenidos al incorporar la suplementación a los sistemas productivos	11
3.8. Componentes básicos de la dieta en sistemas intensivos	12
3.8.1. Agua.....	12
3.8.2. Energía.....	12
3.8.3. Proteínas	12
3.8.4. Minerales	13
3.8.5. Vitaminas.....	13
3.9. Subproductos utilizados.....	13
3.9.1. Urea	13
3.9.2. Melaza	14
3.9.3. Pollinaza	15
3.9.4. Cerdaza	16
3.9.5. Forrajes	16
3.9.6. Semolina de arroz	16
3.9.7. Harina de coquito.....	17
3.9.8. Sal mineral.....	17
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
4.1 Localización.....	18
4.2 Materiales y equipo	18
4.4 Manejo del experimento	18
4.3 La dieta	19
4.5 Tratamientos	19
4.6 Diseño experimental y análisis estadístico	19
4.7 Variables evaluadas	20
4.7.1 Ganancia diaria de peso (GDP)	20
4.7.2 Consumo voluntario de materia fresca (CVMF)	20
4.7.3 Conversión alimenticia (CA).....	20
4.7.4 Evaluación económica (EE)	20

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1. Ganancia diaria de peso (GDP)	21
5.2. Consumo voluntario de alimento.....	23
5.3. Conversión alimenticia (CA).....	25
5.4. Relación beneficio-costo	26
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	29
VIII. BIBLIOGRAFÍA	30
IX. ANEXOS	34

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Bromatología del pasto brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>) (Baldelomar, 2010).	10
Cuadro 2. Ganancia diaria de peso.....	21
Cuadro 3. Relación beneficio costo (tratamiento 1).....	26

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Desempeño de la ganancia diaria de peso durante el tiempo de experimentación.	22
Figura 2. Consumo voluntario de materia fresca en base al peso vivo del animal.....	23
Figura 3. Consumo voluntario de materia fresca en base al peso vivo del animal.....	24
Figura 4. Conversión alimenticia durante los controles.	25

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	35
Anexo 2. Ganancia diaria de peso de cada uno de los toretes.....	35
Anexo 3. Hoja de recolección de datos de la ganancia diaria de peso.	36
Anexo 4. Tabla de recolección de datos de consumo de alimento.....	37

Martinez, WM. 2016. Evaluación de una dieta en sistemas intensivos de producción de carne bovina (*Bos indicus*) en toretes de finalización en Trujillo, Colon. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. 49 p.

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el desempeño productivo y económico de una dieta a base de harina de coquito, urea, melaza y sal mineral en sistemas intensivos de producción de carne en toretes de finalización en el municipio de Trujillo, Colon. El experimento se desarrolló en la Finca El Coco ubicada en la comunidad El Coco ciudad de Trujillo, Colon, Honduras. El área geográfica presenta una temperatura anual de 26.7 °C, un promedio de precipitación anual de 1779.8 mm, humedad relativa de 83% y una altitud de 59 msnm. Para realizar dicha investigación se utilizaron 20 animales como unidad experimental para el T1 que correspondió a pasto *Brachiaria decumbens* más suplementación de los requerimientos de materia seca por animal, utilizando una dieta a base de melaza, urea, sal mineral, harina de coquito y agua a voluntad. La investigación duro 45 días más 8 días de periodo de adaptación a urea. Se pesaron los animales al inicio de la investigación y en intervalos de 15 días. Se utilizó un diseño completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: Ganancia diaria de peso que para el T1 en todo el experimento fue de 0.82 kg/día y de 0.49 kg/día para los promedios nacionales de parámetros productivos de ganado bovino en sistemas extensivos, esta variable presentó diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$); consumo voluntario de alimento para el tratamiento 1 en promedio fue de 26.69 kg de pasto fresco/día/animal en los 45 días, con una conversión alimenticia de 36.36; el cual indica que para producir un kg de carne el animal necesita consumir 36.36 kg de pasto fresco y relación beneficio/costo que el T1 mostró que por cada lempira invertido se gana L. 0.44, este trabajo concluye que el uso de suplementación en sistemas intensivos de producción de carne es rentable ya que se invirtió menos en la alimentación de los toretes con respecto a los ingresos obtenidos por la venta de carne.

Palabras claves: Suplementación, toretes de finalización, parámetros productivos.

I. INTRODUCCIÓN

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 agua (Hernández, 2013).

En la mayoría de las ganaderías hondureñas la disponibilidad de alimentos está relacionada con las lluvias y debido a esto la producción de carne tiende a ser estacional, ya que se depende de pasturas como fuente primaria de alimentación (SAG, 2008).

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. A través de sistemas intensivos de producción se pretende obtener una mayor producción y mejor calidad de carne (Hernández, 2013).

La estabulación o feedlot es un tipo de explotación que genera ganancias tales como alta rentabilidad, mejor calidad de carne, un ahorro en el tiempo de producción, así como la posibilidad de mantener una cantidad considerable de animales en un espacio reducido para esto se requiere de raciones balanceadas que aporten los nutrientes necesarios para que expresen su potencial genético, en forma rápida y eficiente (Arronis, 2002).

Algunos feedlot utilizan dietas que contienen forrajes (heno y ensilaje), granos, minerales y otros aditivos. 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 éste muestre todo su potencial genético en la producción de carne (Arronis, 2002).

Si consideramos que el costo de alimentación representa el 60-70% de los costos totales de producción, cualquier variación en este rubro incide fuertemente en la eficiencia productiva. Así el incremento en el costo de concentrados tradicionales ha orientado la utilización de desechos y subproductos agroindustriales como recursos para la alimentación de rumiantes; solucionando de esta manera dos problemas; el costo de la ración y la contaminación ambiental provocada por problemas en la eliminación de tales productos.

La utilización de este tipo de insumos conlleva a desarrollar un proceso de investigación de las características nutricionales de tales alimentos y de la respuesta animal a éstos, con el fin de realizar sugerencias de utilización con una base nutricional que permita obtener una buena productividad animal. La presente investigación se efectuó con el objetivo de evaluar el desempeño productivo y económico de un nivel de suplementación en sistemas intensivos de producción de carne en toretes de finalización.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar el desempeño productivo y económico de una dieta a base de harina de coquito, urea, melaza y sal mineral en sistemas intensivos de producción de carne en toretes de finalización en el municipio de Trujillo, Colon.

2.2. Objetivos Específicos

Conocer el consumo voluntario de materia fresca, conversión alimenticia y la ganancia diaria de peso de cada uno de los tratamientos.

Determinar mediante una evaluación económica cuál de los tratamientos es más productivo con respecto a la utilidad obtenida durante la investigación, teniendo en cuenta la relación beneficio/costo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Producción de carne bovina en Honduras

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 mejorando 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, 2006).

En el sector pecuario el número de cabezas de ganado ha disminuido de 2.286.000 en 1990 a 1.859.737 en el 2001. La producción de carne vacuna ha seguido la misma tendencia, disminuyendo de 96.433 toneladas métricas (tm) en 1990 a 53.240 en el 2001. Este fenómeno es el resultado de los altos precios pagados por los compradores de ganado mexicanos y guatemaltecos por el ganado bovino de Honduras (CIAT, 2006).

Según la SAG (2008), Honduras en el año 2008 exportó 284 toneladas métricas de carne, siendo sus principales mercados Estados Unidos y Centro América. Sin embargo, las importaciones superan por mucho las exportaciones, ya que se importaron aproximadamente 12,522 toneladas métricas de carne bovina provenientes de Estados Unidos y otros países de Centro América. Sumado a esto el consumo nacional per-cápita que hoy en día ha disminuido pasando de los 10.1 Kg. en 1995 a los 9.3 Kg.

Actualmente la ganadería nacional se sigue mejorando en forma lenta jugando un papel importante los criadores de ganado puro; los cuales emplean técnicas avanzadas en programas ganaderos. Alrededor del 98% de los productores primarios alimentan su ganado en pasturas naturales, sin manejo adecuado de las mismas, y en raras ocasiones se utilizan el ensilaje y el heno. La baja productividad se debe a que los productores usan sistemas extensivos con baja carga animal, uso de pasturas de mala calidad, malas prácticas de manejo con deficiencia en el uso de suplementos y sales minerales, y baja rotación de potreros (Ramírez, 2009).

3.2 Limitaciones para el desarrollo pecuario en Honduras.

Se pueden identificar varias condiciones que limitan el desempeño general del sector pecuario en fincas, instituciones y mercadeo.

3.2.1. En la finca

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 la calidad del alimento, especialmente durante la época seca (CIAT, 2006).

3.2.2. A nivel institucional

Es necesario fortalecer las organizaciones de productores para que puedan asumir nuevamente la prestación de servicios como el suministro de insumos, la capacitación y la asistencia técnica. No existe disponibilidad de crédito a largo plazo (8-12 años) a tasas de interés internacionales (4%-6%). Además, la tasa de interés real de estos préstamos a corto plazo es alta (14%) (CIAT, 2006).

3.2.3. Mercadeo

Los cambios en los ingresos *per cápita* en estos últimos años han resultado en cambios en la demanda de productos de origen animal, afectando seriamente el mercado para productos lácteos y cárnicos de origen bovino (FAO, 2014).

3.3. Sistema de alimentación de bovinos en Honduras

3.3.1. Extensivo

Según la FAO (2014), este sistema de producción ganadero es el que predomina en Honduras, se basa en el pastoreo tradicional, altamente degradante de los recursos naturales con un aporte significativo al cambio climático lo que incrementa la vulnerabilidad de la finca, la familia, la comunidad y la cuenca.

Se considera que aproximadamente el 98% de los productores hondureños alimentan su ganado en pasturas naturales, sin hacer un manejo adecuado de las mismas y en muy pocos casos se utiliza ensilaje o heno. La baja productividad de la actividad ganadera se debe en parte, al uso de este sistema con baja rotación de potreros, baja carga animal, prácticas inadecuadas de manejo animal y al deficiente uso de suplementos y sales minerales. Además, existe una baja productividad a nivel de finca, como resultado de problemas relacionados con la estacionalidad de la producción por razones climatológicas, bajo potencial genético de los animales, problemas de sanidad animal y la falta de registros contables y administrativos (OIRSA, 2005).

3.3.2. Semi-intensivo

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 cerca eléctrica y un sistema de rotación adecuado (Hernández, 2013).

3.3.3. Intensivo

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 éste muestre todo su potencial genético en la producción de carne (Arronis, 2002).

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. Además, las instalaciones deben ser funcionales y prácticas con pisos de cemento para evitar el encharcamiento (Arronis, 2002).

3.4. 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. Así, Allison (1985), señala que el valor de un forraje en la producción animal depende más de la cantidad consumida que de su composición química (Haro, 2002).

3.4.1. 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. También 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).

3.5. Pasto brachiaria (*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 un pH de 5 a 7.5 y buena respuesta a la fertilización nitrogenada.

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: 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 quemadas (Gonzales, 1997).

3.5.1. Composición bromatológica del pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*)

Cuadro 1. Bromatología del pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*) (Baldelomar, 2010).

Materia seca total	95.43%
Proteína bruta	10.43%
Fibra bruta	27.58%
Grasa cruda	4.50%
Fosforo	0.23%
Calcio	0.35%

3.6. 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. 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 *et al.*, 1997).

3.7. Suplementación bovina

Se ha 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. 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) (Hernández, 2013).

3.7.1. Beneficios obtenidos al incorporar la suplementación a los sistemas productivos

1. Mejora la utilización y transformación en carne de las pasturas tropicales
2. Permite acortar la longitud de los ciclos productivos
3. Incrementa el volumen de producción por unidad de superficie, mejorando la calidad del producto obtenido
4. Altera la estacionalidad en la comercialización del ganado, permitiendo mayor flexibilidad en la venta y posibilitando el acceso a mercados más exigentes
5. Mejora el ingreso neto y el margen bruto por hectárea y la velocidad de rotación del capital invertido.
6. 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).

3.8. Componentes básicos de la dieta en sistemas intensivos

3.8.1. Agua

Es uno de los componentes más importantes de la alimentación, cuya calidad y cantidad no siempre es bien valorada. El ganado sufre más rápidamente por falta de agua que por la deficiencia de cualquier otro nutriente. Es importante que esté limpia y fresca para el mejor aprovechamiento de los animales; ella representa desde la mitad hasta las dos terceras partes de la masa corporal en el animal adulto y hasta un 90% en el recién nacido. Un bovino adulto necesita alrededor de 50 l/día (10-15 l/agua por cada 100 kg de peso) (Arronis, 2002).

3.8.2. Energía

Dados los requerimientos energéticos de los animales destinados a la producción intensiva de producción de carne, el principal componente de la dieta lo constituye el concentrado. A medida que disminuye el forraje en la dieta aumenta su densidad energética y con ello la eficiencia de conversión de alimento a carne. No obstante, ello, un mínimo de forraje es requerido para mantener la correcta funcionalidad ruminal. El almidón es el principal componente energético de los granos, la tasa y los sitios de digestión del mismo definirán su valor nutritivo (Barra, 2005).

3.8.3. Proteínas

Son nutrientes muy importantes porque se encuentran en todas las células del cuerpo animal y están implicadas en la mayoría de las reacciones químicas del metabolismo de los animales. Es limitante principalmente en la época seca; para solucionar este problema se pueden utilizar fuentes altas en proteína como leguminosas forrajeras: Poró, Madero Negro, Leucaena, Cratyliá, Maní Forrajero, etc. Los pastos poseen cantidades importantes de proteína pero que no son suficientes para los requerimientos del animal (Arronis, 2002).

3.8.4. Minerales

Los minerales son indispensables para obtener buenas ganancias de peso en los novillos. Se recomienda tenerlos siempre a disposición de los animales o sea a libre consumo. Se conocen 15 elementos minerales indispensables, los cuales se dividen en dos categorías:

Macro minerales: Calcio, fósforo, cloro, sodio, magnesio, potasio, azufre.

Micro minerales: Selenio, hierro, cobre, manganeso, yodo, zinc, cobalto, molibdeno (EcuRed, 2015).

3.8.5. Vitaminas

Las vitaminas se ocupan en cantidades muy pequeñas y se encuentran en los alimentos que come el ganado, en los forrajes verdes o bien son sintetizados por los mismos animales, por lo que muy pocas veces se recomienda aplicarlas; se les pone a animales que consumen solamente forrajes secos o animales que están enfermos, convalecientes, desnutridos o durante sequías prolongadas (EcuRed, 2015).

3.9. Subproductos utilizados

3.9.1. Urea

Los bovinos en su rumen pueden desdoblar la urea para producir proteína. Para su uso se debe someter al animal a un período de adaptación, se puede utilizar de la siguiente forma: durante la primera semana un 25% del nivel total, la segunda semana se aumenta a 50%, la tercera a 75% y a partir de la cuarta se usa el 100%. Muy importante es mantener el suministro de urea en la dieta diaria, ya que si se deja de dar por 2 días se debe empezar con un nuevo período de adaptación (Arronis, 2002).

Se recomienda distribuir bien la urea, para que los animales reciban cantidades similares y no haya peligro de intoxicación. Se recomienda en caso de intoxicación utilizar vinagre, se debe tener en reserva por si se presentara una emergencia. Los niveles máximos de urea recomendados varían mucho de acuerdo a diferentes técnicos (se habla hasta de 135 g/animal/día). Un buen nivel puede estar entre 60 y 100 g/animal/día de acuerdo al tamaño del novillo y de los otros componentes de la dieta (Arronis, 2002).

3.9.2. Melaza

La melaza es una fuente de energía indispensable en los sistemas intensivos. En la mayoría de los sistemas de alimentación, la mayor limitante es energía; la melaza es uno de los materiales más usados, ya que se puede conseguir fácilmente en la mayoría de las zonas del país. Esta 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).

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. Además, 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 (EcuRed, 2015).

Porcentaje de melaza en la dieta

Se debe tener el cuidado de no dar demasiada miel debido a que produce intoxicación (diarreas); los niveles máximos recomendados son de 3 kg/animal. Si se está suplementando con caña de azúcar, debe utilizar 0,25 kg de melaza por animal por día (EcuRed, 2015).

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).

3.9.3. Pollinaza

Para aumentar la cantidad de proteína que los animales reciben se puede usar varias fuentes de alimentos, entre ellos están la gallinaza, pollinaza y la cerdaza. Las heces de las aves contienen sustancias nitrogenadas las cuales pueden ser convertidas en la panza (rumen) de los bovinos en proteína. Se recomienda usar como máximo:

- ✓ 3.0 kg de pollinaza/animal/día para animales entre 250 y 350 kg.
- ✓ 4.0 kg de pollinaza/animal/día en animales de menos de 400 kg
- ✓ 6.0 Kg de pollinaza/animal/día en animales de más de 400 kg.

Es muy probable que se deba someter a los animales a un período de adaptación. Si se utiliza gallinaza las dosis anteriores se reducen a la mitad (Arronis, 2002).

3.9.4. Cerdaza

Es de mejor calidad nutricional que la pollinaza y la gallinaza; aquellos que pueden usarlo son generalmente quienes poseen una porqueriza. Se recomienda fresca en cantidades de 10 a 12 kg/animal/día, en animales de 450 kg. Al principio debe someterse a los animales a un período de adaptación, e incluso utilizar suficiente miel para acostumbrarlos. Puede darse fresca o con dos o tres días de haberla secado (EcuRed, 2015).

3.9.5. Forrajes

Son la parte de la alimentación más importante, tanto en volumen como en aporte de nutrientes. Los forrajes son fuente de fibra, que es uno de los componentes básicos para que la digestión de los bovinos marche bien; además, provee proteína, energía, vitaminas, agua y minerales. Un bovino necesita de 7 a 10% de su peso en forraje verde. Por ejemplo, un toro de 350 kg requiere de 22 a 35 kg de forraje cada día. El forraje por sí solo; a pesar de que aporta algo de cada nutriente y produce pequeñas ganancias de peso (450 g/día si es de buena calidad) tiene muchas limitantes, por lo que se deben usar otros alimentos para llenar todas las necesidades (Arronis, 2002).

El consumo de los alimentos depende de muchos factores; la cantidad que se ofrezca a los animales debe observarse diariamente para determinar el rechazo o falta de alimento y ajustar así las cantidades de acuerdo a la situación (Arronis, 2002).

3.9.6. Semolina de arroz

Este subproducto obtenido es el proceso de industrialización del arroz presenta alto valor energético, su nivel proteico y balance de aminoácidos esenciales supera al del maíz y al sorgo. Esta es de menor costo con respecto a las fuentes energéticas tradicionales utilizadas en la alimentación animal, aunque siempre puede presentar limitaciones nutricionales como

ser: altos niveles de fibra que van de 8 a 15%, grasas oxidadas, inhibidores de tripsina y muchos otros series de problemas por adulteración de la misma cascarilla de arroz y carbonato de calcio, que pueden ocasionar problemas en el tracto digestivo (Zumbado *et al.*, 1982).

3.9.7. Harina de coquito

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 bajo costo, satisfacer los requerimientos del animal y no debe competir con la alimentación humana. Una de las posibilidades es el uso de subproductos de la extracción de 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 está 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 (Hernández, 2013).

3.9.8. 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).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización

El experimento se desarrolló en la ‘Finca El Coco’ ubicada en la comunidad El Coco ciudad de Trujillo, Colon, Honduras, donde se cuenta con una temperatura media anual de 26.7°C, el promedio de la precipitación anual es 1779.8 mm, la humedad relativa oscila alrededor del 83%, una altitud de 59 msnm (PROCORREDOR, *s.f.*).

4.2 Materiales y equipo

En el experimento se utilizaron un total de 20 toretes, corrales de alimentación, bebederos, comederos, una báscula, una balanza comercial, cerca eléctrica, mezcladora de suplementos, corral de manejo, palas, carretas de mano, tractores, trocos, tridentes, harina de coquito, melaza, urea y sal mineral. Los materiales utilizados los proporcionó la Universidad Nacional de Agricultura a través de la Sección de Bovinos.

4.4 Manejo del experimento

En el experimento se utilizaron 4 corrales donde se mantuvieron los toretes estabulados, se colocaron comederos y bebederos en cada corral. Para la realización de la investigación en el T1 se utilizaron 20 toretes como unidad experimental con un peso promedio de 362.34 kg; el tratamiento contó con 4 repeticiones lo cual significa que se tuvieron 5 unidades experimentales por repetición. La selección de los toretes se realizó al azar tomando en cuenta la raza, edad y el peso de cada uno de ellos. El pesaje se realizó al inicio y en intervalos de 15 días durante un tiempo de 45 días.

4.3 La dieta

En el tratamiento 1 se suministró el forraje tomando en consideración el peso vivo de los animales. Se hizo la inclusión de urea, melaza, harina de coquito y sal mineral en la dieta, siempre supliendo los requerimientos nutricionales de los mismos. Esta dieta se suministró dos veces al día, en mayor proporción en horas de la mañana y el resto de forraje más suplementos se les brindó en horas de la tarde.

Una vez estabulados los toretes se le sometió a un proceso de adaptación para que el rumen pueda desarrollar los microorganismos específicos que degradan la urea y para evitar intoxicaciones por exceso de amoníaco (NH₃). Para esto se debe incrementar gradualmente la cantidad de urea suministrada, hasta alcanzar en un periodo razonable el nivel deseado. En este trabajo de investigación como norma general la urea se incrementó en 28.3495 g urea/animal, cada dos días hasta llegar a un nivel de 113.398 g urea sin presentarse problemas en los animales.

4.5 Tratamientos

T1 = Pasto *Brachiaria decumbens* + suplementación de los requerimientos de materia seca por animal, utilizando una dieta a base de melaza, urea, sal mineral, harina de coquito y agua a voluntad.

4.6 Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar para evaluar las variables del tratamiento T1. Para realizar el análisis estadístico se utilizó una prueba de "t" de Student.

4.7 Variables evaluadas

4.7.1 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.

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

4.7.2 Consumo voluntario de materia fresca (CVMF)

Se obtuvo restando el alimento total ofrecido menos el alimento rechazado por cada tratamiento.

$$CVMS = \text{Alimento total ofrecido kg} - \text{Alimento total rechazado kg}$$

4.7.3 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.

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

4.7.4 Evaluación económica (EE)

Se determinó relacionando el costo de los egresos de las materias primas de las dietas con los posibles ingresos por la venta de la carne para cada uno de los tratamientos. Realizando una relación beneficio costo.

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 observar en el cuadro 2. Según los resultados estadísticos se demuestra que existe diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos en los diferentes pesos (Ver anexo 1).

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso

Repetición	T1(Kg/día)
1	0.77
2	0.76
3	0.85
4	0.91
Promedio	0.82

En el cuadro 2, se ve detallada la ganancia diaria de peso de cada una de las repeticiones del T1. Las unidades experimentales obtuvieron buenas ganancias, las cuales se ven reflejadas en la repetición 4 con una ganancia diaria de peso de 0.91 kg por día, así también se observa la repetición 2 que obtuvo la menor ganancia diaria de peso con 0.76 kg por día. Las repeticiones manejadas de forma similar brindando condiciones altamente homogéneas.

El promedio nacional de la ganancia diaria de peso en sistemas extensivos, es de 0.49 kg por día. Estos valores nos revelan que la suplementación en engorde de bovinos es buena opción para su alimentación ya que los mismos llegaron a su peso final en el menor tiempo posible.

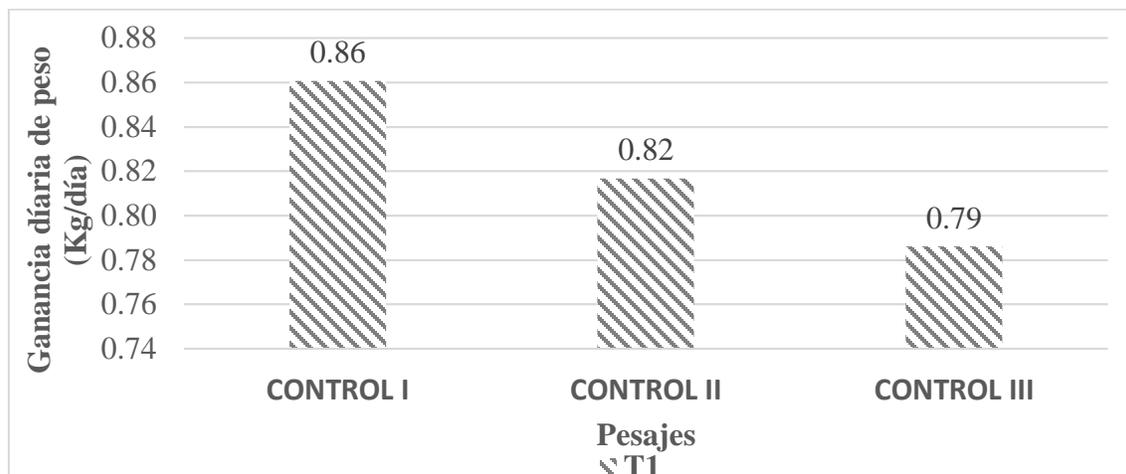


Figura 1. Desempeño de la ganancia diaria de peso durante el tiempo de experimentación.

En la figura 1, se demuestra gráficamente el desempeño de la ganancia diaria de peso en cada uno de los pesajes que se hicieron en el tiempo que duro la investigación.

En el T1 a partir de la segunda etapa del experimento presentó un descenso notable en la ganancia diaria de peso (Ver figura 1), debido a que los animales en la primera etapa obtuvieron la ganancia de peso compensatoria (animales delgados ganan peso con más rapidez y eficiencia que animales con mejor condición cárnica).

En la tercera etapa los toretes con la suplementación establecida no alcanzaron los resultados esperados, es posible que esto se deba a condiciones de variación en tamaño y edad entre los animales, estrés por factores climáticos (calor) e higiénicas, pero siempre se tomaron las medidas de mitigación para el desempeño correcto del experimento.

Los índices de GDP son los necesarios para la subsistencia de una finca promedio, en general la ganancia diaria de peso total en el tratamiento 1 fue de 739 kg producidos por un total de 20 animales en un tiempo de 45 días (Ver anexo 2), los datos antes mencionados afirman que los animales aumentaron en promedio 0.82 kg por día siendo este superior a los promedios nacionales de los parámetros productivos de ganado bovino en sistemas extensivos con una ganancia diaria de peso de 0.49 Kg por día.

Los resultados obtenidos coinciden con Ortiz (2008); Flores (2012) y Hernández (2013), en donde a medida se aumenta el porcentaje de suplementación en la dieta se presenta una mayor ganancia diaria de peso.

5.2. Consumo voluntario de alimento

Los datos de consumo de alimento se enuncian en la figura 2. Donde se puede observar el consumo voluntario de materia fresca por animal al día en los diferentes pesajes durante duro la investigación.

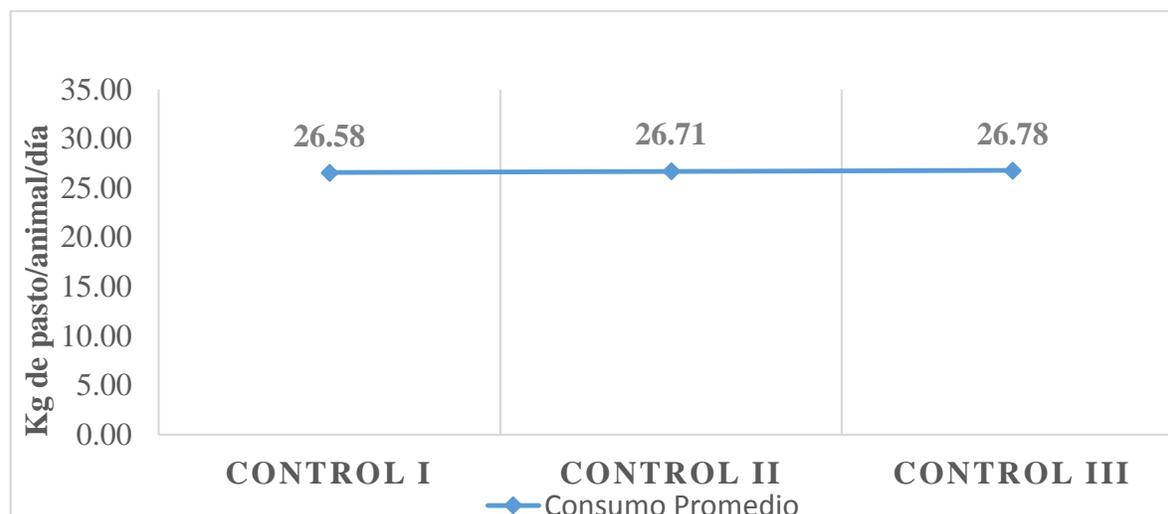


Figura 2. Consumo voluntario de materia fresca en base al peso vivo del animal

Como se puede ver en la figura 2 el comportamiento del consumo de alimento en cada uno de los pesajes se comportó de manera ascendente a medida los animales fueron ganando peso siendo de 26.58 kg/pasto fresco/animal/día en el primer control y llegando a 26.78 kg/pasto fresco/animal/día en los últimos 15 días de la investigación.

Lo anterior se puede fundamentar en lo expresado por Flores (2012) y Hernández (2013) en donde hacen mención que a medida los animales ganan peso el consumo voluntario de alimento aumenta.

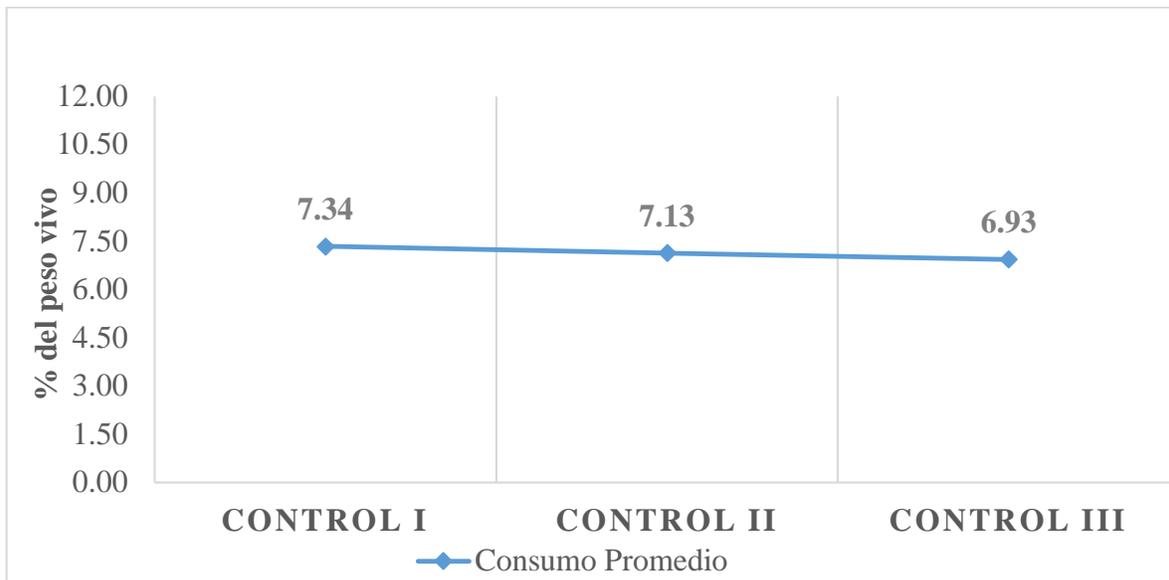


Figura 3. Consumo voluntario de materia fresca en base al peso vivo del animal

En la figura 3 se observa el consumo voluntario de alimento en base al porcentaje del peso vivo de los animales el cual fue menor al recomendado por las tablas de la NRC que es de un 10% en base a materia fresca (húmeda). Obteniendo que el T1 consumió en promedio un 7.1%, esto pudo deberse a la madurez fisiológica del pasto (10 días después de floración) y la reducción del consumo del mismo debido a la suplementación.

Lo antes mencionado se puede fundamentar en lo citado por Flores (2012), para quien la cantidad de alimento que un animal consumo depende de sus requerimientos, concentración de nutrientes en el alimento, además del estado fisiológico del pasto, edad y raza de los animales. Y lo expresado por Hernández (2013), donde menciona que el consumo de pasto se reduce por qué la suplementación en parte cubre las necesidades nutricionales del animal.

5.3. Conversión alimenticia (CA)

En la figura 3 se detalla la conversión alimenticia del T1 la cual se comportó de manera irregular mostrando que la calidad del alimento fluctuó, aunque la cantidad se mantuvo. Según los datos obtenidos indican que para producir un kg de carne las unidades debieron consumir 36.36 kg de pasto fresco. Los resultados obtenidos se elevan un 10% más de lo esperado lo que en CA es negativo porque se esperan datos menores en su mayoría.

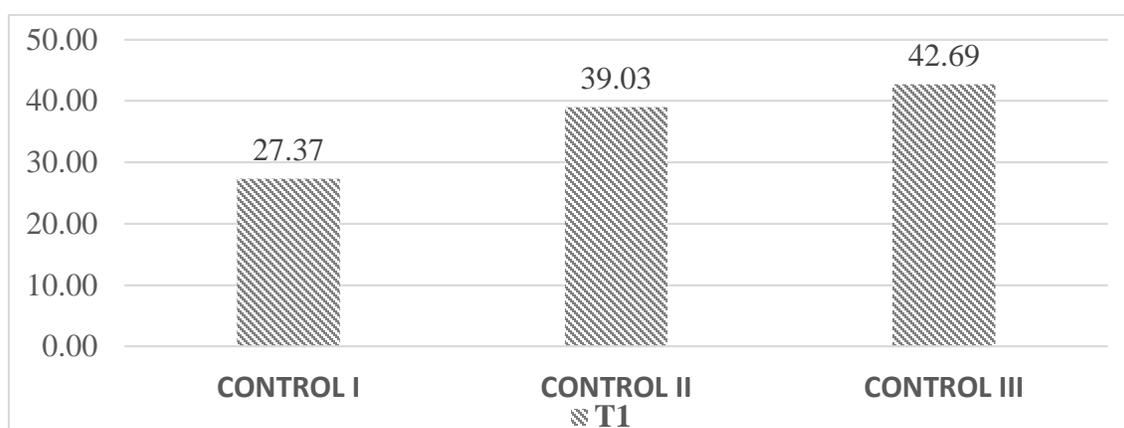


Figura 4. Conversión alimenticia durante los controles.

Dentro de las repeticiones se encuentran unidades experimentales peculiares que caen en pérdidas de peso, estas se reflejan aumentando notablemente la CA, esto se debe a ciertas condiciones de estrés que los afectan, siendo las razas *Bos taurus* más susceptibles que las razas cebuinas.

Debido al elevado porcentaje de lignina y un bajo porcentaje de agua del pasto, causó una difícil digestión y un aumento notable de la CA, la suplementación brindada causó un efecto de mitigación a las deficiencias nutricionales permitiendo tener resultados aceptables y rentables.

Estos resultados no coinciden con los datos obtenidos por Ortiz (2008) y Hernández (2013) en donde se afirma que a medida se incremente el porcentaje de suplementación en la dieta se presentara una mayor o mejor conversión alimenticia.

5.4. Relación beneficio-costo

Cuadro 3. Relación beneficio costo (tratamiento 1).

N	Repetición	Costos (Lps)			Total costos	Kg de carne	Precio por carne	Total ingresos (Lps)	Utilidad (Lps)
		Alimentación	Suplemento	Otros					
1	1	42.00	100.00	15.00	7,065.00	172.18	55.00	9,470.00	2,405.00
2	2	42.00	100.00	15.00	7,065.00	170.00	55.00	9,350.00	2,285.00
3	3	42.00	100.00	15.00	7,065.00	191.36	55.00	10,524.80	3,459.80
4	4	42.00	100.00	15.00	7,065.00	205.45	55.00	11,299.75	4,234.75
5	Total				(b) 28, 260.00			(a) 40,644.55	12,384.55
6	Margen de ganancia								143.82
7	Relación Beneficio Costo								1.44

Donde:

6= 7/100

7= a/b

Si:

R (B/C) > 1 Se acepta el proyecto

R (B/C) = 1 Se acepta el proyecto, pero la decisión depende del inversionista

R (B/C) < 1 Se rechaza el proyecto

En el cuadro 4 se reflejan los costos totales tomando en cuenta la alimentación, suplementación, depreciación de maquinaria y equipo. Por otro lado, se observa el ingreso obtenido por la venta de los Kg de carne acumulados por repetición en el tiempo del experimento.

La utilización de suplementación con urea, melaza, sal mineral, harina de coquito en la alimentación de toros de finalización según la investigación genera una utilidad neta de L. 12,384.55 en un total de 20 animales en un tiempo de 45 días, siendo esta una ganancia mínima tomando en cuenta que con este tipo de dietas se pueden alcanzar más Kg de peso acumulado por animal, por consiguiente, una mayor utilidad.

Según el análisis costo beneficio por cada lempira invertido se obtiene una ganancia de L. 0.44; esto según las estadísticas es rentable ya que para que una inversión sea rentable debe haber una relación igual o mayor a 1, es decir, por cada lempira invertido obtener por lo mínimo un lempira de ganancia.

Lo anterior coincide con los trabajos de investigación realizados por Flores (2012) y Hernández (2013) donde se obtuvieron relaciones B/C de L. 0.27 y L. 0.51 respectivamente, afirmando que al utilizar suplementación en la alimentación de rumiantes las ganancias de peso serian mayor con respecto a utilizar solo pasto como fuente de alimento, pero con menores ganancias económicas para el productor ya que los precios de las materias primas para la elaboración de raciones son demasiados altos.

VI. CONCLUSIONES

La ganancia diaria de peso fue de 0.82 kg/día para el T1 correlacionada con la CA, no fue la esperada, pero sin embargo los resultados son aceptables y generan un pequeño margen de ganancia que con el manejo adecuado la suplementación utilizada puede ser la solución para las ganaderías con un nivel bajo de tecnificación.

El consumo voluntario de alimento para el T1 fue de 7.1% en base al porcentaje del peso vivo de los animales, fue menor al recomendado por las tablas de la NRC de un 10% en base a materia fresca (húmeda), debido a que el consumo de pasto se reduce por qué la suplementación en parte cubre las necesidades nutricionales del animal

La conversión alimenticia fue un 10% más elevado de lo que se consideraría normal. Esto debido a muchas condiciones desfavorables que surgieron durante la investigación principalmente la baja calidad nutricional del pasto, pero la suplementación con urea actuó como amortiguador permitiendo obtener datos positivos en su mayoría.

En la relación costo beneficio se obtuvo que con cada lempira invertido se obtiene una ganancia de L. 0.44 lo cual muestra que si no se toman las medidas de mitigación de problemas ambientales, higiénicos, logísticos y administrativos los animales no mostraran su potencial genético.

VII. RECOMENDACIONES

Se debe realizar una nueva investigación con un número mayor de unidades experimentales de menor edad y en distintas zonas del país para observar datos más representativos de la ganadería nacional, realizando más énfasis en la planeación y presupuesto con el fin de enriquecer la información en esta línea de investigación.

Para hacer un experimento en engorda de toros se debe considerar la uniformidad en peso, edad y raza para evitar un alto porcentaje en la variación de los datos.

Se recomienda al lector que al utilizar una dieta con urea y todos los insumos antes descritos, se debe cumplir con los requerimientos básicos de manejo nutricional y sanitario de los lotes de engorde, de lo contrario incurrirá en pérdidas considerables.

Tomar consideración de los distintos tipos de estrés que sufren los animales en confinamiento como estrés calórico, higiénico y altas densidades, los cuales reducen la capacidad de consumo voluntario de alimentos y la ganancia de peso diaria, circunstancias negativas que generan un declive en la ganadería nacional.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Arronis, V. 2002. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo (En línea). Consultado el 2 de Agosto de 2015. Disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf

Baldelomar. 2010 tesis de grado presentadas para obtener el título de veterinario zootecnista (en línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en: [www.fcv.uagrm.edu > doc_tesis.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu/doc_tesis.pdf)

Barra, F. 2005. Manejo de la alimentación de animales a corral. (En línea). Consultado el 29 de Agosto de 2015. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/01_manejo_alimentacion_a_corral.pdf

CIAT (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2006. Evolución de la ganadería bovina en países de América Central (En línea). Consultado el 10 de Agosto de 2015. Disponible en: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/tropoleche/books/Evolucion_Ganaderia_Bovina_Paises_America_Central.pdf

Clara. 2001. Interrelaciones entre nutrición y fertilidad en bovinos. Revista MVZ (CO) 6(1), 24-30. (En línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en: www.engormix.com

CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CO). 2002. Alternativas tecnológicas para la producción competitiva de leche y carne en el trópico bajo. Memorias seminario, Bogotá, 47p. (En línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en: www.engormix.com

EcuRed (Conocimientos con todos y para todos), 2015. Estabulación. (En línea). Consultado el 22 de Septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Estabulaci%C3%B3n#Minerales>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Hn). 2014. Evaluación de la situación de la biodiversidad pecuaria de honduras. Recursos zoogeneticos de Honduras. (En línea). Consultado el 10 de Agosto de 2015. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1250e/annexes/CountryReports/Honduras.pdf>

_____. 2013. El maíz en los trópicos (En línea). Consultado el 24 de Agosto de 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s08.htm>

Flores, 2009. Dietas con maíz entero para optimizar el engorde a corral. (En línea). Consultado el 23 de Agosto de 2015. Disponible en: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=10271>

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

Gonzales, 1997. Manual de pastos tropicales-RAE-COMAGA (en línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en: www.comaga.org.ec

Haro. 2002. Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo (en línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en www2.ugto.mx/actauniversitaria/index.php/acta/article/.../283/261

Hernández, JA. 2013. Evaluación de un nivel de suplementación en engorde de bovinos de finalización alimentados a base de pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*). Tesis Lic. Ing. Agr. Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 42 p

INIFAP-SAGAR (Unión Ganadera Regional de Jalisco). 2003. Uso de la melaza en raciones para bovinos finalizados en corral (en línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en: www.ugrj.org.mx

Núñez, CG. 2001. Evaluación de harina de coquito y soya en la suplementación de vacas de doble propósito en el Valle del Aguan, Honduras. Tesis Lic. Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. 14 p

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, Hn). 2005. 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 Agosto de 2015. Disponible en: <http://www.rastreabilidad.org/cadena.php?id=139&s=9>

Peruchena. 1999. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales (en línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en www.produccion-animal.com.ar/pdf

Pordomingo, AJ. 2004. Engorde a corral. (En línea). Consultado el 24 de Agosto de 2015. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/78-feedlot.pdf

PROCORREDOR (Proyecto de gestión sostenible de los recursos naturales y cuencas del corredor biológico mesoamericano en el atlántico hondureño, Hn). *s.f.* Elaboración del plan de desarrollo y ordenamiento territorial para el municipio de Trujillo. (En línea). Consultado el 29 de Agosto de 2015. Disponible en: <http://190.11.224.74:8080/jspui/bitstream/123456789/1311/1/Diagn%C3%B3stico%20municipal%20Trujillo.pdf>

Ramírez, JG. 2009. Diagnóstico de la producción de carne bovina en Honduras. Tesis Lic. Admón. Agronegocios. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. 27 p

Romero y Ustarroz. 1997. Forrajes conservados (en línea). Consultado el 30 de Mayo del 2016. Disponible en www.produccion-animal.com.ar/pdf

Ruiz, P; Ortiz, E. 2008. Análisis técnico y económico de un modelo de confinamiento utilizando diferentes proporciones de pollinaza, fruto de palma *eleaëis guinnensis jack* y pasto maralfalfa *Pennisetum sp.* en la dieta de bovinos machos en fase de levante. (En línea). Consultado el 12 de Abril de 2012. Disponible en: <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/publicaciones/investigacion-confinamiento.pdf>

SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, Hn), 2008. Cadena de la carne en Honduras. Tegucigalpa, HN (en línea). Consultado el 10 de Agosto de 2015. Disponible en: <http://www.sag.gob.hn/>

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. Tesis Lic. Ing. Agr. Costa Rica. Escuela Zootecnia, Universidad de Costa Rica. 65 p

IX. ANEXOS

Anexo 1. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	0.765252525	0.490909091
Media	0.83973064	0.490909091
Varianza	0.006294596	4.62223E-33
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	0.755388713	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	7.615177138	
P(T<=t) una cola	0.008405242	
Valor crítico de t (una cola)	2.91998558	
P(T<=t) dos colas	0.016810485	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30265273	

Anexo 2. Ganancia diaria de peso de cada uno de los toretes.

Repeticion	Identificacion(Arete)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia total (kg)	Ganancia diaria (kg)
1	595	333.64	377.45	43.82	0.97
	739	365.91	400.18	34.27	0.76
	918	329.09	368.18	39.09	0.87
	894	340.45	377.27	36.82	0.82
	821	352.27	370.45	18.18	0.40
Promedio				172.18	0.77
2	558	384.09	411.36	27.27	0.61
	864	342.73	390.91	48.18	1.07
	752	350.00	386.36	36.36	0.81
	313	345.45	372.73	27.27	0.61
	615	360.45	391.36	30.91	0.69
Promedio				170.00	0.76
3	517	367.73	400.91	33.18	0.74
	557	347.73	397.73	50.00	1.11
	678	359.09	413.64	54.55	1.21
	520	354.09	382.73	28.64	0.64
	528	338.64	363.64	25.00	0.56
Promedio				191.36	0.85
4	631	370.45	409.09	38.64	0.86
	912	326.36	363.64	37.27	0.83
	876	331.82	379.55	47.73	1.06
	819	350.00	395.45	45.45	1.01
	661	338.64	375.00	36.36	0.81
Promedio				205.45	0.91
Total Ganancia Diaria de Peso		349.43	386.38	61.58	0.82

Anexo 3. Hoja de recolección de datos de la ganancia diaria de peso.

Repetición	identificación	Peso a diferentes días	
		Inicial	Final
R1	595		
	739		
	918		
	894		
	821		
Promedio			
R2	558		
	864		
	752		
	313		
	615		
Promedio			
R3	517		
	557		
	678		
	520		
	528		
Promedio			
R4	631		
	912		
	876		
	819		
	661		
Promedio			
Total			

Anexo 4. Tabla de recolección de datos de consumo de alimento

Dias	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				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				