

Análisis técnico - económico para 2 dietas de engorde de novillos en confinamiento

José Benjamín Gómez Mayorquín

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Honduras

Noviembre 2015

ZAMORANO
CARRERA DE INGIENIERÍA AGRONÓMICA

Análisis Técnico - económico para 2 dietas de engorde de novillos en confinamiento

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

José Benjamín Gómez Mayorquín

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2015

Análisis técnico - económico para 2 dietas de engorde de novillos en confinamiento

Presentado por:

José Benjamín Gómez Mayorquín

Aprobado:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Héctor Cuestas, Ing. Agr.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Análisis técnico - económico para 2 dietas de engorde de novillos en confinamiento

José Benjamín Gómez Mayorquín

Resumen: El objetivo de este estudio fue evaluar técnica y económicamente la finalización de novillos utilizando dos dietas a base de harina de coquito y caña de azúcar. El estudio se realizó en la finca experimental de Agroindustrias Del Corral, Siguatepeque, Honduras, en corrales de estabulación con capacidad para 40 novillos donde se finalizaron 4 grupos de novillos. Cada grupo contaba con 34-37 novillos. Los tratamientos constaron de dos dietas (harina de coquito y caña de azúcar) durante un periodo 99 a 111 días dependiendo del grupo de novillos finalizado. Para evaluar el desempeño productivo se analizó peso inicial, peso final, kilogramos ganados, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, consumo de materia seca y rendimiento de canal caliente. En la dieta a base de caña de azúcar se encontró ganancia diaria de peso (GDP) de 1.70 ± 0.58 kg/día y consumo de materia seca (CMS) de 10.37 kg/animal/día siendo diferente a la GDP 1.45 ± 0.57 kg/día y al CMS 8.63 kg/animal/día con harina de coquito ($P \leq 0.05$). Se encontró un índice de conversión alimenticia mejor en la dieta a base de caña de azúcar con 7.20 ± 3.07 a comparación con la dieta con harina de coquito con un valor de 7.50 ± 4.05 . No hubo diferencia en el rendimiento de canal con 55.9 ± 2.2 para la dieta de caña de azúcar y 56.1 ± 3.9 para la dieta de coquito. Ambas dietas lograron tener parámetros económicos positivos en la cual la mayor tasa interna de retorno mayor fue encontrada en los grupos de novillos alimentados con la dieta a base de caña de azúcar.

Palabras claves: Consumo de materia seca (CMS), costos, ganancia diaria de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA), ingresos,

Abstract: The objective of this study was to do a technical and economical evaluation of finalizing feedlot steers using two diets based on palm kernel and sugar cane. This study was conducted Del Corral Agro Industry experimental farm, Siguatepeque, Honduras, in 4 pens with the capacity to maintain 40 steers. Each group of steers contained a range of 34 to 37 steers. The treatments were composed by two diets (palm kernel and sugar cane) in a period of 99 to 111 days depending on the group of steers that was finalized. To evaluate the productive performance the initial weight, final weight, gained weight, daily gain, feed conversion, dry matter intake and carcass performance were analyzed. In the sugar cane diet it was found a daily gain of 1.70 ± 0.58 kg per day and dry matter intake of 10.37 kg/animal per day being different from the daily gained weight found 1.45 ± 0.57 kg per day and to the dry matter intake $8.63 \pm$ kg/animal per day with palm kernel ($P \leq 0.05$). It was found a better feed conversion with the diet based on sugar cane with a value of 7.20 ± 3.07 compared to the palm kernel diet with a value of 7.50 ± 4.05 . There was no significant difference in the carcass performance with a value of 55.9 ± 2.2 for the sugar cane diet and 56.1 ± 3.9 for the palm kernel diet. Both diets had positive economic parameters in which the better internal rate return was found in the groups that were fed with the sugar cane diet.

Key words: Costs, daily gain weight, dry matter intake, feed conversion, income.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Figuras	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	14
5. RECOMENDACIONES	15
6. LITERATURA CITADA.....	16

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Rango de pesos y peso promedio con el que iniciaron los grupos finalizados con la dieta a base de harina de coquito y caña de azúcar.....	3
2. Porcentaje de materia seca y composición de la dieta a base de harina de coquito en las etapas de inicio y finalización.....	4
3. Porcentaje de materia seca y composición de la dieta a base de caña de azúcar en las etapas de inicio y finalización.....	4
4. Perfil nutricional de las dietas a base de harina de coquito y caña de azúcar en las etapas de inicio y finalización.....	5
5. Efecto de las dietas a base de harina de coquito y caña en el peso final, días a mercado, kilogramos ganados y rendimiento de canal	6
6. Efecto de las dietas a base de harina de coquito y caña en la ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, y consumos de materia seca	7
7. Precio de los ingredientes de las tres dietas ofrecidas a los 4 grupos.....	11
8. Ingreso obtenidos por venta de los novillos en canal caliente.....	11
9. Costos (U.S.\$) totales obtenidos de la finalización de los 4 grupos de novillos en confinamiento.....	12
10. Utilidad obtenida de la finalización de los 4 grupos en confinamiento.....	13
11. Ingreso, costo, ganancia y tasa interna de retorno de finalizar un novillo.....	13
12. Costo de producir un kilogramo de peso.....	13

Figuras	Página
1. Ganancia diaria de peso en las 4 etapas del engorde.....	8
2. Índice de conversión alimenticia en las 4 etapas del engorde.....	9
3. Consumo de materia seca en las 4 etapas del engorde	10

1. INTRODUCCIÓN

La baja producción de carne de res en Honduras y los elevados precios del ganado bovino en pie es un tema que preocupa mucho al procesador de carne y al consumidor. Es por eso que muchos productores están tratando de formular dietas que ayuden al desarrollo del ganado en Honduras y al mismo tiempo que sean rentables para levantar la producción de carne de res. La salida ilegal de ganado a Guatemala y México es una de las razones más importantes que afectan los precios. Este desabastecimiento afecta mucho a las plantas procesadoras, carniceros y más que todo a los consumidores que no podrán adquirir productos cárnicos por los elevados precios.

Formular dietas con materias primas locales podría ser una opción para elevar la producción de carne de res, y estas dietas deben ser evaluadas técnicamente y económicamente para buscar recomendaciones a los productores. Estas evaluaciones se harán bajo condiciones de confinamiento, usando dietas balanceadas para maximizar ganancia diaria de peso en animales atendidos por mano de obra capacitada utilizando instalaciones funcionales y practica con pisos de cemento para evitar el encharcamiento. Se sabe que el confinamiento es un tipo de producción en el cual la inversión inicial es alta pero sus rendimientos como ganancia diaria de peso son muy eficientes (Arronis 2004).

Los bajos rendimientos y los altos precios de la res han llevado a generar nuevas estrategias para mejorar la eficiencia a la hora de producir carne de res. Además, se busca producir en poca extensión de tierra debido al incremento en sus precios. Sin embargo, se deben realizar estudios que permitan conocer si el confinamiento es rentable y eficiente para la producción de carne con ganado adaptado al trópico. En lo económico la ganadería es más competitiva ya que se mejoran los procesos de producción y se obtiene la admisibilidad a los mercados internacionales (Franco Villa 2012).

La finalización de ganado bajo estabulación implica una etapa muy importante ya que es necesario llenar los requerimientos de energía neta de mantenimiento y ganancia de peso especialmente durante los últimos 90 días de engorda, donde se debe incrementar la densidad energética de la dieta ya que el ganado requiere obtener una mayor conformación muscular con una adecuada deposición de grasa intramuscular y es precisamente aquí donde se aumenta el costo de la ración ya que en esta etapa se incrementa el nivel de grano en la dieta (60-65%), viéndose reducidas las utilidades económicas y en muchos casos también se induce a la presentación de problemas metabólicos como timpanismo, acidosis ruminal y laminitis por el alto contenido de grano en la dieta (Livas 2015).

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 del área disponible, el costo creciente de la mano de obra, el alto costo de los insumos, la protección del medio ambiente, las exigencias del mercado y la necesidad de lograr mayores ingresos que hagan rentable el negocio ganadero (Torres 2013).

El desarrollo de dietas a base de materias primas y forrajes de fácil acceso como lo es la caña de azúcar y la harina de coquito puede ser de gran ayuda al productor para mejorar en lo económico. La caña puede ser utilizada para la alimentación de rumiantes, considerándola como un banco de energía, a fin de disminuir la intensidad de pastoreo de la finca, principalmente en la época seca. Por sus elevados rendimientos, se estima que una hectárea de este cultivo, usada en forma de banco de energía, puede alimentar 40 vacas por un período aproximado de 100 a 120 días; además que ayuda a reducir el sobrepastoreo de la pastura (Espinoza y Argenti 2006).

En el trópico una de las posibilidades para reducir los costos de la suplementación es el uso de subproductos de la extracción de aceite de palma africana (*Elais guineensis*), como la harina de coquito que tiene un buen nivel de energía. Los alimentos derivados de la palma africana tienen la ventaja de no poseer factores anti nutricionales (Nuñez Lopez 2001). La harina de coquito de la palma de aceite es una opción muy interesante para la alimentación bovina y una alternativa alimenticia complementaria al maíz, que podría utilizarse para reducir costos e incrementar la densidad proteínica de las dietas. La harina de coquito es el residuo del embrión después de haber extraído el aceite (Garofalo Camacho 2008).

El objetivo general fue evaluar técnica y económicamente dos dietas para engorde de novillos bajo condiciones de estabulación en la etapa de finalización. Como objetivos específicos evaluar el desempeño productivo de los animales y determinar el costo, índice de rentabilidad y margen de contribución de finalizar ganado en confinamiento.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la finca experimental de Agroindustrias Del Corral, ubicada en el municipio de Siguatepeque, Comayagua, Honduras, entre los meses de octubre del 2014 al mes de agosto de 2015. La temperatura anual promedio es de 25 °C, una altura de 1170 msnm y una precipitación de 1150 mm al año.

Durante el estudio 4 grupos de novillos estuvieron en confinamiento. Dos grupos fueron asignados a una dieta base de caña de azúcar y los otros dos grupos a una dieta a base de harina de coquito. Cada grupo de novillos contaba con un rango de 34-37 novillos en corrales separados. Antes que los novillos empezaran el confinamiento fueron pesados, implantados con Revalor[®] y desparasitados con ivermectina 3.15 más albendazol. Cada mes se realizó una pesa de cada uno de los novillos que conformaron los grupos, dicho proceso permitió actualizar los registros de los pesos con los que los novillos empezaron la dieta como se muestra en el Cuadro 1. Con la información de los pesos de cada lote se pudo hacer una comparación entre ambas dietas. Todos los días después de alimentar se pesó el rechazo obtenido y se tabulo esta información.

Cuadro 1. Rango de pesos y peso promedio con el que iniciaron los grupos finalizados con la dieta a base de harina de coquito y caña de azúcar.

Grupo	Novillos	Rango de pesos (kg)	Promedio P.V. (kg)
Coquito	69	280-427	359
Caña	74	315-444	375

P.V.= Peso vivo

En cuanto a las instalaciones se utilizó un sistema de estabulación en el cual no cuenta con piso de cemento sin embargo son corrales construidos sobre suelos de roca sólida. La división entre los corrales fue hecha con tubos de acero galvanizado. Cada corral contaba con un recipiente que contenía sales minerales *ad libitum* ubicados cerca de un bebedero y 2 m² de sombra por animal. El espacio total disponible fue de 10 m² por novillo y cada animal contaba con 35 cm lineales de comedero.

Ambas dietas se ofrecieron como una ración total mezclada. El engorde consistió en dos etapas. Se comenzó con la adaptación que duro 21 días y se continuó con la etapa de finalización que duro por el resto del engorde. La formulación para las 2 dietas en las etapas de inicio y finalización se muestran en el Cuadro 2 y 3. La alimentación se dividió en dos ofertas diarias brindando un 60% por la mañana y 40% por la tarde.

Cuadro 2. Porcentaje de materia seca y composición de la dieta a base de harina de coquito en las etapas de inicio y finalización.

Ingrediente	Materia seca	Inicio (%)	Finalización (%)
Gallinaza	89	18.17	18.84
Maíz	88	15.25	39.62
H. coquito	90	34.25	29.47
Melaza	76	9.29	12.07
Heno	89	23.02	0.00

Cuadro 3. Porcentaje de materia seca y composición de la dieta a base de caña de azúcar en las etapas de inicio y finalización.

Ingrediente	Materia seca (%)	Inicio (%)	Finalización
Caña	27	65.00	60.00
Maíz	88	7.00	8.00
Harina de Coquito	90	7.32	8.40
Melaza	76	4.90	5.60
DDGs	92	9.10	10.36
Pulido de Maíz	90	3.50	4.00
Salvado de Trigo	89	1.75	2.00
Vitaminerales	95	1.50	1.72

El consumo de materia seca en los 4 grupos tuvo una frecuencia de medición diaria por un periodo de 97 a 114 días dependiendo del grupo que fue evaluado, este se calculó restando el alimento rechazado del alimento ofrecido. Para ambas dietas los novillos aumentaron el consumo de materia seca al cambiar de la dieta de inicio a la dieta de finalización. Las tres dietas ofrecidas se balancearon para grupos de ganado de carne en la etapa de finalización. Se evaluó el perfil nutricional de ambas dietas utilizando el programa de balanceo de raciones llamado Dair4. En el Cuadro 4 se muestra el perfil nutricional de las 2 dietas en las 2 etapas.

Cuadro 4. Perfil nutricional de las dietas a base de harina de coquito y caña de azúcar en las etapas de inicio y finalización.

Nutriente	Caña		Coquito	
	inicio	Finalización	Inicio	Finalización
Materia seca %	48.5	48.5	88.0	87.0
Proteína Cruda %	9.0	10.0	12.0	12.0
PC Degradable %	55.0	57.0	74.0	67.0
PC soluble	17.5	21.0	41.0	40.0
FAD %	21.0	21.0	27.5	18.5
FND%	38.5	40.0	44.0	30.0
NDT %	72.0	71.0	62.5	72.0
Grasa %	4.0	4.0	3.5	3.7

Finalización A= dieta a base de coquito, iniciando con dieta a base de coquito.

Finalización B= dieta a base de coquito+caña, iniciando con la dieta a base de coquito.

PC Degradable %= proteína degradable en el rumen.

PC soluble= PC soluble del % de la PC

FAD= fibra ácido detergente.

FND= fibra neutro detergente.

NDT= nutrientes digestibles totales.

Al finalizar los periodos del engorde se realizó un análisis en el cual se comparó el peso al inicio del tratamiento, peso al final del tratamiento, consumo diario de materia seca por novillo, índice de conversión alimenticia, días a mercado, ganancia diaria de peso y rendimiento de canal caliente. Además, se determinaron variables económicas como ingresos totales, costos totales, costo por novillo, costo por kilogramo producido y tasa interna de retorno.

El análisis estadístico se hizo utilizando técnicas de estadística descriptiva (SAS 2013) y se comparara el diseño de 2 dietas (caña vr H. coquito) con un análisis de varianza, utilizando los novillos como repeticiones individuales. Para efectos principales se utilizó separación de medias Duncan y para interacciones en el tiempo se utilizó PDIFF.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de las dieta en base a harina de coquito y caña de azúcar en el peso final, días a mercado, kilogramos ganados rendimiento de canal se detallan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto de las dietas en base de harina de coquito y caña azúcar de en el peso final, días a mercado, kilogramos ganados y rendimiento de canal.

Dieta	P. Inicial±DE	P. final±DE	kg ganados±DE	DAM±DE	RDTO±DE
Caña	375.5±28.9 ^a	534.1±38.6 ^a	158.8±28.1 ^a	99.5±2.5 ^a	55.9±2.2 ^a
Coquito	359.3±28.3 ^b	503.5±44.1 ^b	143.8±30.6 ^b	111.0±3.0 ^b	56.1±3.9 ^a
Probabilidad	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	0.3309
C.V.%	12.12	5.63	19.31	2.45	5.21

^{ab} = valores en la misma columna con letra distinta difieren estadísticamente entre sí (P<0.05).

DAM= días a mercado, P. inicial= Peso inicial, P. Final= Peso final

DE= desviacion estandard

RDTO= rendimiento de canal.

C.V.= Coeficiente de variación

Hubo diferencia en el peso con que iniciaron los novillos ambos tratamientos siendo mayor el peso inicial de los novillos finalizados con la dieta a base de caña de azúcar con un valor de 375.5 kg a comparación del peso inicial de los novillos finalizados con la dieta a base de harina de coquito con un valor de 359.3 kg. Owens y Gill (1981) quienes evaluaron la relación del peso inicial y la raza en la productividad de novillos en confinamiento encontraron que novillos finalizados con mayor peso inicial tienen un mayor consumo de materia seca y ganancia diaria de peso en los primeros 56 días del engorde, pero que al pasar de 432 kg el consumo de materia seca no se ve influenciado por el peso.

En cuanto al peso final se encontró una diferencia siendo mayor el peso final de los novillos finalizados con la dieta a base de caña de azúcar con un peso de 534.1 kg a comparación de la dieta a base de harina de coquito con un promedio de 503.5 kg. En ninguno de los dos tratamientos se logró superar el peso promedio de novillos finalizados de los Estados Unidos que es de 542 kg (NRC 2001).

Se obtuvieron diferencias en el total de kilogramos ganados con un peso de 158.8 kg para la dieta a base de caña de azúcar y 143.8 para la dieta base de harina de coquito. Para la dieta a base de caña de azúcar sus resultados en ganancia total son mayores a los

encontrados por Tang (2004) quien obtuvo ganancias totales de 151.55 kg evaluando vacunos de engorde intensivo a nivel del mar.

Se encontró una diferencia en los días a mercado que son el total de días en que los novillos alcanzaron un peso óptimo de cosecha. Se logró finalizar en menos tiempo los novillos alimentados con la dieta base de caña de azúcar con un promedio de 99.5 días a comparación de los novillos que fueron finalizados con la dieta a base de harina de coquito que lograron ser finalizados en un promedio de 111 días.

En los rendimientos de canal caliente obtenidos no se encontró diferencia obteniendo valores similares. En la dieta a base de caña de azúcar se obtuvo un rendimiento de 55.9% y en los novillos finalizados con la dieta base de harina de coquito se obtuvieron rendimientos de 56.1%. Para ambos tratamientos los rendimientos encontrados son superiores a los obtenidos por Ruiz Cáliz (1999) quien evaluó Ralgro y otros implantes anabólicos en novillos bajo confinamiento encontrando valores de 51.50% de rendimiento en canal caliente.

Cuadro 6. Efecto de las dietas a base de harina de coquito y caña en la ganancia diaria de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA) y consumos de materia seca (CMS).

Dieta	GDP±DE (kg/día)	ICA±DE	CMS±DE (kg/ día)
Caña	1.7±0.6 ^a	7.2±3.1 ^a	10.4±0.9 ^a
Coquito	1.45±0.6 ^b	7.5±4.1 ^b	8.6±1.3 ^b
Probabilidad	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001
C.V.%	34.21	45.33	2.3

^{ab} = valores en la misma columna con letra distinta difieren estadísticamente entre sí (P<0.05).

DE= desviacion estándar

C.V.= coeficiente de variación

Se encontró que en la ganancia diaria de peso la dieta a base de caña de azúcar fue más eficiente con una media de 1.7 kg, a comparación de la dieta base de harina de coquito que obtuvo un valor de 1.45 kg. Estas ganancias son superiores a las encontradas por Ortez Toro y Valladares Montalván (2012) quienes evaluaron novillos semi-estabulados e implantados con Revalor y alimentados con caña de azúcar, para los cuales y encontraron ganancias diarias de peso acumuladas de 1.10 kg/día. En el índice de conversión alimenticia se encontró que la dieta a base de caña de azúcar fue más eficiente (P≤0.05) con un valor de 7.2 a comparación de la dieta a base de caña de harina de coquito con un valor de 7.5.

También se encontró que hubo un mayor consumo de materia seca (CMS) en los novillos alimentados con la dieta a base de caña de azúcar con un valor de 10.4 kg/día a comparación de 8.6 kg por día de consumo para la dieta a base de harina de coquito. El consumo de materia seca por día en los novillos finalizados con la dieta a base de caña de azúcar se asemeja a los encontrados por Rodríguez (2009) quien evaluó Forraje de caña de azúcar

como dieta completa o semi-completa en el comportamiento productivo de toros mestizos Holstein x Cebú y encontró consumos de 10.71 kg/día.

Análisis por etapa:

Se evaluó cada una de las etapas del engorde. El engorde consistió de 4 etapas donde la primera era la etapa de inicio. Esto para ver el comportamiento en el consumo de materia seca, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia

Se puede observar en la Figura 1 que en las primeras dos etapas del engorde hubo diferencia obteniendo mayores valores en ganancia diaria de peso con la dieta a base de caña de azúcar. En la única etapa donde no se encontró diferencia fue en la tercera etapa donde se obtuvieron ganancias de 1.46 kg para la dieta a base de caña de azúcar y 1.29 kg para la dieta a base de harina de coquito. En la cuarta etapa se puede observar que fue más eficiente la ganancia diaria en la dieta a base de harina de coquito con un valor de 1.8 kg.

Se puede observar que en las últimas dos etapas la ganancia diaria de peso para los lotes alimentados con la dieta a base de caña de azúcar bajo hasta llegar hasta llegar a 1.56 kg. Esto puede estar relacionado con el mayor porcentaje de fibra ácido detergente que tiene la dieta a base de caña de azúcar que es de 21% a comparación que el menor porcentaje de fibra ácido detergente que tiene la dieta a base de harina de coquito en la etapa de finalización que es de 18.5%. Según Rasby (2015) entre mayor porcentaje de fibra ácido detergente tenga una dieta, menor será su digestibilidad.

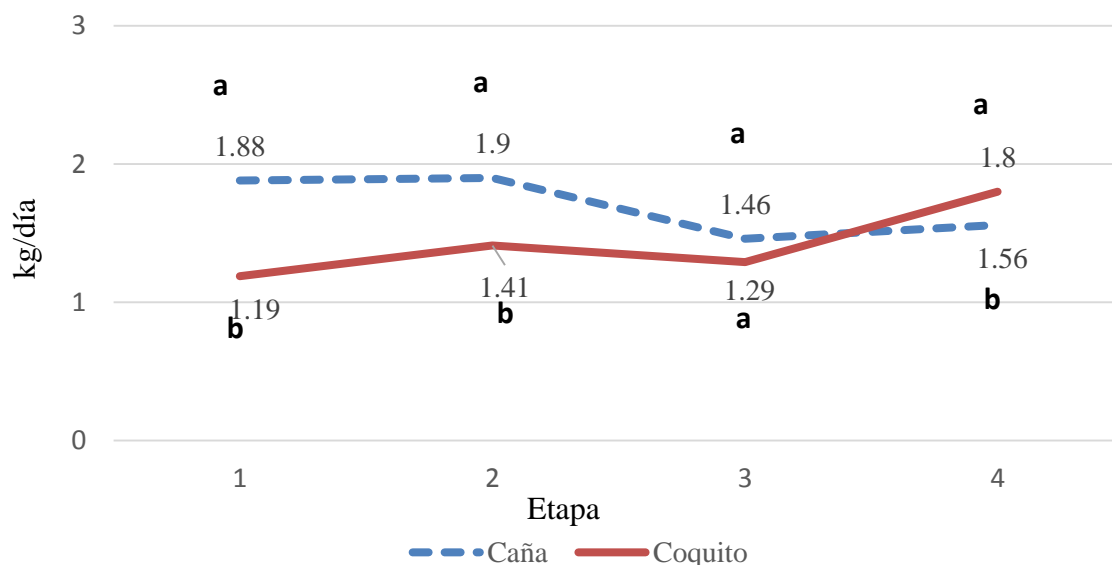


Figura 1. Ganancia diaria de peso en las 4 etapas del engorde.

En la Figura 2 se puede observar el comportamiento de las cuatro etapas en el índice de conversión alimenticia. En la única etapa donde no hubo diferencia es en la etapa número 3 donde se obtuvieron conversiones alimenticias de 9.21 para la dieta a base de harina de coquito y 8.95 para la dieta a base de caña de azúcar. En la etapa número 4 se puede observar que hubo un cambio donde la dieta a base de harina de coquito pasó a ser más eficiente en su conversión alimenticia que la dieta a base de caña de azúcar. Este cambio puede estar relacionado con la menor digestibilidad que tiene la dieta base de caña de azúcar al tener un porcentaje de 21% en fibra ácido detergente.

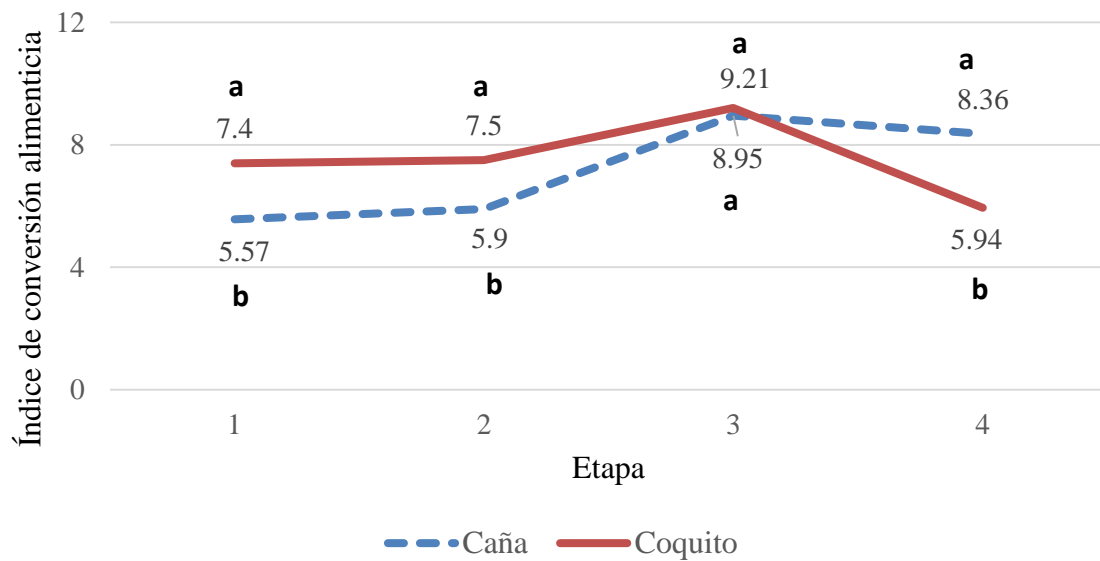


Figura. 2. Índice de conversión alimenticia en las 4 etapas del engorde.

En cuanto al consumo de materia seca en las cuatro etapas en la Figura 3 se puede observar que los novillos finalizados con la dieta a base de caña de azúcar obtuvieron un mayor consumo que los novillos finalizados con la dieta a base de harina de coquito. Se puede observar que el consumo va en aumento debido a que a medida avanzaban las etapas los novillos aumentaban de peso.

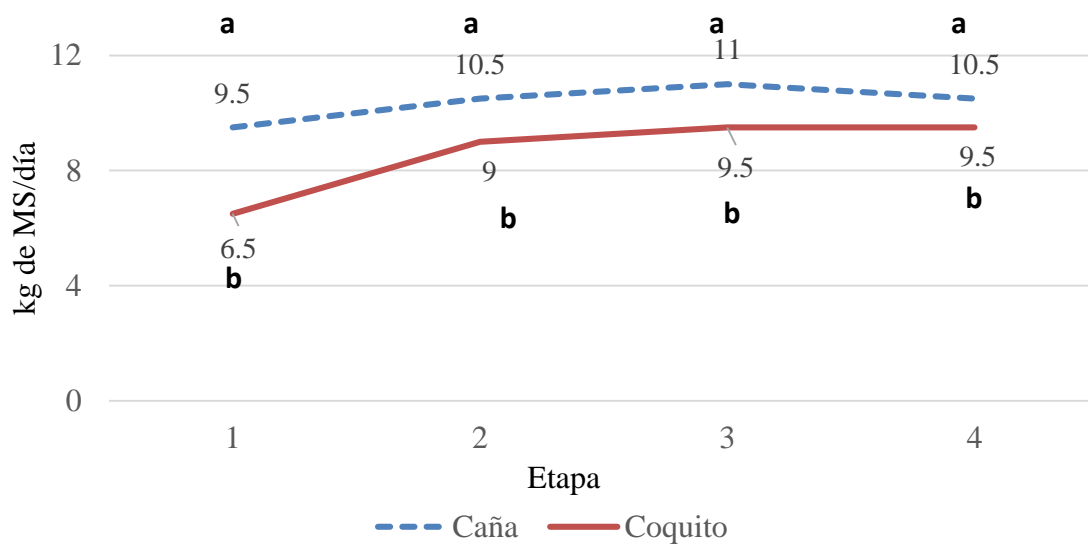


Figura. 3. Consumo de materia seca en las 4 etapas del engorde.

Análisis económico

Se realizó un análisis económico para la finalización de los 4 grupos de novillos en confinamiento. Este análisis se hizo individual para cada uno de los 4 grupos de novillos. En uno de los dos grupos finalizados con la dieta base de harina de coquito tuvo una etapa más donde se le añadió caña de azúcar a su dieta. Esto con el objetivo de medir los ingresos al estabular los novillos por más tiempo. El Cuadro 7 muestra los precios de los ingredientes de las dos dietas con las que se alimentó a los 4 grupos de novillos en confinamiento.

Cuadro 7. Precio de los ingredientes de las tres dietas ofrecidas a los 4 grupos.

Ingrediente	Costo por kg \$	Costo por Tm
Gallinaza	0.03	31.82
Caña	0.02	21.00
Concentrado inicio coquito	0.22	215.00
Concentrado Finalización coquito	0.24	240.91
Heno	0.13	125.00
Concentrado dieta de caña	0.28	275.00

Tasa de cambio (US\$=22.056 Lps.)

Los ingresos de cada grupo de novillos se obtuvieron al final del engorde. Este ingreso obtenido dependió del peso en kilogramos de la canal caliente como se muestra en el Cuadro 8. Los grupos coquito+Caña, Caña A y Caña B fueron mejor pagados ya que el rendimiento de canal obtenido en sus reses fue mayor a 55%

Cuadro 8. Ingreso obtenidos por venta de los novillos en canal caliente.

Ingresos \$.	Coquito A	Coquito+Caña	Caña A	Caña B
Número de reses vendidas	34	35	37	37
Peso promedio de canal caliente kg	254.8	312.96	294.23	269.81
Peso de canal kg	8663.18	10953.64	10886.36	9983.18
Precio por kg	4.30	4.60	4.60	4.60
Ingresos por venta de novillos/ciclo	37251.68	50386.73	50077.27	45922.64

Tasa de cambio (US\$=22.056 Lps.)

En cuanto a los costos en el Cuadro 9 se puede observar que el grupo con mayores costos totales es el grupo de novillos de Caña A. Este mayor costo total del grupo Caña A esta relacionado con el mayor peso que tenían los novillos en el momento que fueron comprados a comparación de los demás grupos.

Cuadro 9. Costos (U.S.\$) totales obtenidos de la finalización de los 4 grupos de novillos en confinamiento.

	Coquito A	Coquito+Caña	Caña A	Caña B
Peso promedio de novillo en pie kg	353	364	399	352
Peso total de compra en pie kg	12000.00	12755.45	14757.27	13014.55
Costo por kg	2.20	2.20	2.20	2.20
Sub total	26400.00	28062.00	32466.00	28632.00
Costos variables				
Costos de alimentación				
Gallinaza	200.76	503.70	0.00	0.00
Caña	0.00	119.98	1040.70	973.67
Concentrado	6307.92	10368.87	9003.15	8419.61
Heno	126.99	186.20	0.00	0.00
Minerales	556.31	837.80	543.73	571.76
Sub total	7191.98	12016.55	10587.57	9965.04
Mano de obra				
Implante	500.93	743.44	489.1	514.84
Desparasitante	88.86	91.48	96.70	96.70
Vitaminas	54.51	56.11	59.32	59.32
Sub Total	14.14	14.56	15.39	15.39
Sub Total	658.44	905.59	660.51	686.25
Costos fijos				
Costo de energía eléctrica		102.1	225.08	236.7
Depreciación por periodo				
Picadora	0.00	289.46	120.38	130.19
Corrales	130.608	186.89	107.53	116.28
Sub Total	130.61	578.45	452.99	483.17
Costos Totales	34381.03	41562.58	44167.07	39766.45

Tasa de cambio (US\$=22.056 Lps.)

Se calcularon los ingresos obtenidos por ciclo y por año como se muestra en el Cuadro 10. El lote que obtuvo mayores ingresos por ciclo fue el lote finalizado con la dieta en base de harina de coquito más la quinta etapa donde se la añadió caña de azúcar. Estos novillos al estar más tiempo estabulados alcanzaron un mayor peso de cosecha. Al hacer la comparación de ingresos por año los lotes con mejores ingresos fueron los que fueron finalizados con la dieta a base de caña de azúcar. Estos se debe que al estar menos tiempo estabulados se puede tener 3 ciclos por año obteniendo ingresos 3 veces al año.

Cuadro 10. Utilidad obtenida de la finalización de los 4 grupos en confinamiento.

	Coquito	Coquito+Caña	Caña A	Caña B
Ingresos totales	37252	50386.7	50077.27	45922.64
Costos Totales	34381	41562.6	44167.07	39766.45
Ingresos /ciclo	2870.7	8825.15	5910.2	6156.19
Ingresos/año	8612	17650.3	17730	18469.8

Tasa de cambio (US\$=22.056 Lps.)

En el Cuadro 11 se puede observar que a pesar de tener mayores costos y menos ingresos la dieta más rentable en el estudio fue la dieta a base de caña de azúcar.

Cuadro 11. Ingreso, costo, ganancia y tasa interna de retorno de finalizar un novillo.

Grupo	Ingreso (cbz)	Costo (cbz)	Ganancia (cbz)	TIR (%)
Coquito	1095.64	1011.2	84.44	26.5
Coquito+Caña	1439.62	1187.5	252.12	46.92
Caña A	1353.44	1193.7	159.74	46.96
Caña B	1241.15	1074.77	166.38	51.8

Tasa de cambio (US\$=22.056 Lps.)

El mayor costo de producción se obtuvo en uno de los dos grupos finalizados con la dieta a base de caña de azúcar, mientras que el menor costo de producir un kilogramo de peso fue grupo finalizado con la dieta a base de harina de coquito como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Costo de producir un kilogramo de peso.

Grupo	Costo por kilogramo ganado
Coquito	1.35
Coquito+Caña	1.93
Caña A	2.03
Caña B	1.87

Tasa de cambio (US\$=22.056 Lps.)

4. CONCLUSIONES

- La dieta en base a Caña de azúcar presento un mejor desempeño para las variables peso final, kg ganados, días a mercado, GDP, Índice de Conversión Alimenticia y consumo de materia seca.
- La variable rendimiento de canal no presento una diferencia entre las dos dietas.
- Aun cuando los costos son mayores, se obtienen mayores ingresos por año con la dieta en base caña de azúcar.

5. RECOMENDACIONES

- Desarrollar dietas de ceba intermedia y finalización con diferentes contenidos energéticos y proteicos, para buscar índices de conversión de alimento más eficientes.
- Desarrollar estudios que incorporen la inclusión de prebióticos y pro bióticos para buscar una mayor eficiencia en el uso de la energía en la dieta.
- Realizar un estudio similar tomando en cuenta la composición racial de los novillos finalizados y que a su vez considere comparaciones con pesos iniciales más uniformes.

6. LITERATURA CITADA

Arronis, V. 2004. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo (en línea). Consultado el 3 de julio de 2015. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal

Espinoza, F. y P. Argenti. 2006 Uso estratégico de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en novillas mestizas gestantes. Tesis M. Sc. Maracay, Venezuela, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 95-107 p.

Franco Villa, J. 2012. Manual de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) para lecherías en confinamiento en el trópico. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 2 p.

Garofalo Camacho, C. 2008. Evaluación del uso de Allzyme SSF en dietas de pollos de engorde con niveles elevados de harina de coquito. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 4 p.

Livas, F. 2015. Manejo nutricional y zootécnico del ganado bovino engordado en estabulación (en línea). Consultado 21 de julio de 2015. Disponible en <http://www.ganaderia.com/uploads/temp/>

NRC, 2001, Nutrient requirements of beef cattle, séptima edición, Washington, 231 p.

Núñez Lopez, C. 2001. Evaluación de harina de coquito y soya en la suplementación de vacas de doble propósito en el Valle del Aguan, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 1 p.

Ortez Toro, O. y Valladares Montalván, M. 2012. Ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 6 p.

Owens, F. y Gill, D. 1981. Influence of Starting Weight and Breed on Performance of Feedlot Steers. Tesis M.Sc., Oklahoma, Estados Unidos, Oklahoma Agricultural Experiment Station. 142 p.

Rodríguez, D. 2009. Forraje de caña de azúcar como dieta completa o semicompleta en el comportamiento productivo de toros mestizos Holstein x Cebú. Revista cubana de ciencia Agrícola. :231-234.

Rasby, R. 2015. Understanding Feed Analysis (en línea). Consultado 30 de octubre de 2015. Disponible en <http://beef.unl.edu/learning/feedanalysis.shtml>

Ruiz Cáliz, W.A. 1999. Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 7 p.

Tang Flores, J.F. 2004. Evaluación Antihelmíntica y sobre la ganancia de peso de un Endectabólico sobre la base de ivermectina al 1% y boldenona undecilinato en vehículo de larga acción en vacunos de engorde intensivo a nivel del mar. Lima, Perú, 15 p.

Torres, J.A. 2013. Alternativa para alimentación de bovinos con base en caña de azúcar. San Jose, Costa Rica, p 1-13.