

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACION DE DIETAS A BAJO COSTO EN LA ALIMENTACION DE
VACAS EN LACTACION, VALLE DE AGALTA, OLANCHO.**

PRESENTADO POR:

JULIO ALBERTO RODRIGUEZ VELASQUEZ

TESIS

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



CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO 2016

EVALUACION DE DIETAS A BAJO COSTO EN LA ALIMENTACION DE
VACAS EN LACTACION, VALLE DE AGALTA, OLANCHO.

PRESENTADO POR

JULIO ALBERTO RODRIGUEZ VELASQUEZ

HECTOR LEONEL ALVARADO, M.Sc.

Asesor principal

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. HÉCTOR LEONEL ALVARADO, Ph.D. LICZA ROSIBEL PADILLA M.Sc. GUSTAVO RAMÓN LÓPEZ.** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **JULIO ALBERTO RODRÍGUEZ VELÁSQUEZ** del IV Año de la Carrera de Ingeniería Agronómica presentó su informe.

“EVALUACIÓN DE DIETAS A BAJO COSTO EN LA ALIMENTACIÓN DE VACAS EN LACTACION, VALLE DE AGALTA, OLANCHO”

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

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

M.Sc. HÉCTOR LEONEL ALVARADO

Consejero Principal

Ph.D. LICZA ROSIBEL PADILLA

Examinador

M.Sc. GUSTAVO RAMÓN LÓPEZ

Examinador

DEDICATORIA

A **DIOS** todo poderoso, por haberme permitido cumplir mis metas, porque aun cuando creí no poder, él fue mi sostén, mi refugio mi fortaleza gracias **DIOS** por enseñarme que la última palabra la tienes tú.

A mis padres **Julio Alberto Rodríguez** y **Nevelina Velásquez** por haberme guiado por los caminos y temor a **DIOS**, por brindarme su amor y su apoyo incondicional, por enseñarme a ser perseverante, confiar en mí mismo y luchar por mis metas, siendo ellos mi motivación por seguir adelante.

A mis hermanos (a) **Eunice Jasmin, Lenin Alberto y Josué Leandro Rodríguez Velásquez** por brindarme su apoyo, amor y motivación en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** Todo poderoso por acompañarme todos los días de mi vida y por permanecer siempre fiel en cada una de mis logros.

A **mis padres y hermanos (as):** por su confianza y apoyo moral. Espiritual, y económico que me han brindado para hacer realidad mis sueños.

A **Seyla Maleny Ramos Claros** por brindarme su cariño y comprensión durante este largo y dificultoso camino de lo que es la carrera universitaria.

A mis asesores **M.Sc. Héctor Leonel Alvarado**, asesor principal por brindarme sus conocimientos, apoyo, comprensión y disponibilidad para desarrollar el presente trabajo. **PhD. Licza Rosibel Padilla, M.Sc. Gustavo Ramón López** por su valioso apoyo y ayuda durante la redacción y realización de la tesis.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y otorgarme experiencias que serán de utilidad en mi vida laboral.

Al **Rancho el Paraíso** por autorizar la realización del estudio y por financiar todos los gastos utilizados en el experimento.

Al **ing. Nelson Echeverría, Marvin Onofre Santos y Héctor Ramón Martínez Mayen** por su valioso apoyo durante la investigación.

A mi abuela **Ninfa Velásquez**, mis tíos (a) **Ninfa Alejandrina, Osman Daneri, Juan Ramón Guillen Velásquez** a mis primos **Yimi Fernando Guillen Cardona y German Daneri Guillen Rivera** por su cariño y apoyo incondicional

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE ANEXOS.....	vi
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
III REVISION DE LITERATURA.....	3
3.1 La ganadería en Honduras	3
3.2 Producción de leche.....	3
3.3 Alimentación de vacas en producción de leche	4
IV MATERIALES Y METODOS	8
4.1 Descripción del lugar del lugar experimental	8
4.2 Materiales y equipo	8
4.3 Manejo del experimento	8
4.4 Diseño experimental y tratamientos	9
4.5. Variables evaluadas.....	10
4.6. Análisis estadístico.....	11
4.7. Análisis económico	11
V RESULTADOS Y DISCUSION	12
5.1 Producción de leche.....	12
5.2 Relación beneficio costo parcial de las dietas a bajo costo en vacas en producción de leche.....	14
VI CONCLUSIONES.....	16
VII RECOMENDACIONES.....	17
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	18
ANEXOS.....	21

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Identificación y descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en lactación, en el municipio de San Esteban, Olancho.	9
Cuadro 2. Descripción de los tratamientos que se utilizaron en la evaluación de dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en lactación.	10
Cuadro 3. Producción promedio de leche con la suplementación de dietas alimenticias a bajo costo en la región de San Esteban, Olancho.	12
Cuadro 4. Producción promedio de leche (Kg) de acuerdo al peso y tratamiento en la evaluación de dietas alimenticias a bajo costo en la región de San Esteban, Olancho. ..	13
Cuadro 5. Relación beneficio costo parcial de las dietas en vacas en producción de leche durante los periodos de evaluación en la zona de San Esteban Olancho, Honduras.	14

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Registro de producción promedio de leche diaria en la evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.	22
Anexo 2. Análisis de varianza de la producción de leche durante la evaluación de dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en producción de leche.	23

RODRIGUEZ V, J.A. 2016. Dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en lactación, valle de agalta, Olancho. Tesis de Ing. Agr. UNA. Catacamas Olancho. 32 pág.

RESUMEN

La investigación se realizó en el Rancho el Paraíso situado en la aldea de San Martín en el municipio de San Esteban, Olancho, con el objetivo de evaluar dietas alimenticias a bajo costo para vacas en producción de leche. Se utilizaron 12 vacas híbridas Pardo suizo X Brahmán agrupadas en base a su peso las cuales se encontraban en un periodo de lactancia de dos a cuatro meses y entre el segundo y cuarto parto, las vacas se sometieron a tres tratamientos dietéticos: dieta 1: Melaza, urea, harina de coquito más pastoreo a voluntad; dieta 2: alimento concentrado más pastoreo a voluntad; dieta 3: pastoreo a voluntad, como testigo. El diseño manejado fue un cuadrado latino 3 x 3 con tres replicas por unidad experimental cada 21 días. En el tratamiento de la melaza, urea y harina de coquito se le suministro 2 kg de melaza, 2 kg de harina de coquito y 112 gr de urea disueltos en un lt de agua; y en el tratamiento de concentrado 1 kg al 17% de proteína. En esta investigación se determinó el rendimiento de leche y la relación beneficio costo. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa en la producción de leche y la mejor relación beneficio costo parcial pertenece a la dieta testigo con 3.28 y la dieta con melaza, urea y harina de coquito mostró una relación de 2.64 lempiras.

Palabras claves: Dietas alimenticias, producción de leche, bajo costo.

I INTRODUCCION

Se estima que entre el 80 al 90% de la producción lechera de los países en desarrollo como es el caso de Honduras, se produce en sistemas agrícolas en pequeña escala. Las actividades se fundamentan en un nivel bajo de insumos, por lo que la producción por animal es bastante reducida (Sánchez 2014), sin embargo, trabajos realizados por Cartagena García (2013) y Santeliz (2013) encontraron producciones de leche entre 10.8 y 12.46 kg/vaca/día utilizando una alimentación convencional fundamentada en pasturas.

La producción de leche en la región del Valle de Agalta, San Esteban, Olancho, es un rubro que sustenta la economía de la mayoría de los habitantes y se fundamenta en un sistema de alimentación a base de pastoreo, en el cual la oferta del forraje depende en gran medida del régimen de lluvias durante el año, lo que se traduce en promedio de producción diaria muy reducida y cerca del promedio nacional (3.5 lt/día), incidiendo en forma directa e indirecta en el nivel de vida de las muchas familias que se dedican o laboran en el rubro.

Al analizar la problemática del sector productor de leche del Valle de Agalta, con su bajo nivel tecnológico y el promedio de leche por vaca al día, es necesario establecer trabajos de investigación sobre alimentación apropiada o de bajo costo, considerando la capacidad económica de los productores, el potencial productivo de los animales y el manejo brindado a los mismos, de manera que, se visualice un incremento en la producción de la finca y esto pueda ser reflejado en un mejor nivel de vida de las personas que laboran en ellas.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar dietas alimenticias de bajo costo para vacas en producción de leche contribuyendo a obtener una mejora en los índices productivos de las fincas en la zona del Valle de Agalta, Olancho.

2.2 Objetivos específicos

Determinar la relación existente entre la producción de leche y el uso de dietas alimenticias de bajo costo para vacas en etapa de lactación.

Determinar la relación beneficio-costo parcial del uso de dietas alimenticias de bajo costo para vacas en etapa de producción de leche.

III REVISION DE LITERATURA

3.1 La ganadería en Honduras

La ganadería es una de las actividades productivas y sociales más importantes, contribuye con aproximadamente el 13% del PIB agropecuario y genera más de 400 mil empleos directos. La actividad se desarrolla en todo el territorio nacional, tanto en las zonas costeras del Pacífico como del Atlántico, en los valles del interior, así como, en las tierras onduladas y laderas de alta pendiente, con predominancia del sistema de manejo extensivo tradicional lo que también significa más utilización de tierras (Sánchez 2014).

La cantidad de explotaciones bovinas existentes es de 96,622 de las que el 76% son de doble propósito, un 15% tienen orientación lechera y 9% para engorde, todas caracterizadas por los bajos rendimientos tanto en leche como en carne que significan poca o ninguna rentabilidad (INE 2008).

En los hatos productores de carne y doble propósito del país existe una tendencia a utilizar de manera pura o con hibridación las razas cebuinas (*Bos indicus*) que se caracterizan por su adaptabilidad a los ambientes con temperaturas y humedad elevada, tolerancia a las enfermedades y parásitos y su habilidad en la utilización de forrajes con alto contenido de fibras, sin embargo, existen hatos de producción exclusiva de leche utilizando ganado europeo (*Bos taurus*), lo que concuerda con Román (1981) para quien en condiciones tropicales y subtropicales existe un amplio uso del ganado con diferentes porcentajes de razas europeas y cebuinas para la producción de carne y leche.

3.2 Producción de leche

En el trópico los forrajes son la fuente principal de energía para los animales productores de leche. Sin embargo, la administración inadecuada de la pastura produce forraje de baja calidad, que apenas cubre los requerimientos para producción. El principal obstáculo para mejorar la productividad es la estacionalidad en la producción forrajera del pastizal, por tanto, es necesario complementar al ganado, para cubrir la demanda de nutrimentos y así regular la nutrición de la vaca a través del ciclo productivo (Castillo *et al* 1999).

Existe la posibilidad de aumentar la producción de leche, si se aprovechan adecuadamente los recursos naturales disponibles Martínez *et al* (2008). El pasto es el alimento más barato para las vacas, pero desafortunadamente el valor nutritivo y la disponibilidad varían durante la estación de pastoreo Thomas *et al* [1991]. Por lo tanto, para sobrepasar el límite máximo en producción que impone el pasto, se requiere la provisión de un alimento de alta concentración energética y/o proteica [McGilloway y Mayne, 1996; Da Rosa et al., 2005].

En la mayoría de los hatos ganaderos de la zona tropical donde utilizan vacas híbridas para la producción de leche los promedios son bajos, sin embargo, trabajos realizados por Santeliz (2013) y Cartagena (2013) encontraron valores entre 10.8 y 12.46 kg/vaca/día y Bonilla (2013) trabajando con vacas de razas puras, encontró promedios entre 21.14 y 24.73 kg.

3.3 Alimentación de vacas en producción de leche

Los sistemas de producción lechera se fundamenta en insumos de bajo costo los cuales permiten la subsistencia de los mismos aun cuando, exista una variación bien marcada en los precios de la leche en especial, entre las épocas de las lluvias y la seca. Entre los alimentos usados podemos mencionar las pasturas de diferentes especies, sales minerales, melaza, urea, harina de coquito entre otros.

Las pasturas

El manejo de pastos es de enorme importancia en la finca, ya que la estacionalidad del pasto por efectos climáticos afecta la producción animal. Por lo tanto, se requiere una estrategia que permita obtener los máximos beneficios, en época seca como en la lluviosa. Por otra parte, los productores no han incorporado tecnología en lo relacionado a subdivisión y programación de potreros, ya que se trabaja con bajas cargas y con prolongados períodos de ocupación y descanso (Fondo ganadero *h n sf*).

El uso de fertilización en potreros es casi imperceptible, ya que en un 99% de las fincas esta práctica no se utiliza y si se usa se hace deficientemente. En general, el manejo de potreros es inadecuado y no hay conciencia a nivel del productor, este factor es el principal pilar para el desarrollo de su empresa (Fondo ganadero *h n sf*).

El ganado lechero consume y puede utilizar una gran variedad de plantas como forrajes los cuales pueden ser gramíneas o leguminosas. La forma de consumo de estas plantas puede ser como heno, ensilaje, ensilaje de heno, como pasto verde, picado o pastoreo natural. Los forrajes solos no pueden aportar todos los nutrientes, es importante agregar concentrado de alta palatabilidad en cantidades que dependerán del nivel energético de la ración (Etgen, 1985).

La melaza

La miel o también llamada melaza, es un líquido denso y viscoso de color oscuro, es producto final de la fabricación o refinación de la sacarosa procedente de la caña de azúcar (Leeson y Summers, 2000).

Según estudios realizados por Mahecha *et al* (2002), encontraron que la producción de leche podría incrementarse en 1.3 kg/vaca/día si se incluye melaza en la suplementación a razón de 1.5 kg/vaca/día, lográndose mayor estabilidad en la producción entre periodos secos y lluviosos.

La urea

Es indiscutible que la urea está adquiriendo cada vez mayor importancia para la alimentación animal en los trópicos, debido al bajo contenido proteico de los forrajes, especialmente durante la época de sequía. La habilidad única del rumiante de transformar el nitrógeno no proteico, mediante la acción de los microorganismos del rumen, en proteína animal (Shultz *et al* sf). Además de los factores fisiológicos y productivos considerados cuando se usa urea en la alimentación de rumiantes, los factores económicos, fundamentalmente reducción en los costos de producción, también determinan la importancia de este tipo de trabajo (Shultz *et al* sf).

Estudios realizados por la FAO (1991) mostraron una tendencia a aumentar la producción de leche utilizando dietas suplementadas con bloques de urea-melaza durante la estación lluviosa, donde los trabajos con vacas híbridas reportan promedios diarios de producción entre 4.19 y 4.38 kg/vaca.

Concentrado

En la mayoría de los pastos en la época de primavera, los carbohidratos no fibrosos (CNF) alcanzan entre un 15 a 22% de la materia seca. Además, las vacas manejadas bajo pastoreo requieren más energía para manutención que aquellas en estabulación, debido a los menores niveles de actividad que éstas últimas presentan. Dado este hecho, las vacas en pastoreo pueden requerir de 1 a 2 kg/día de concentrado como un “costo fijo” por actividad sin un retorno concreto en producción de leche (Muller *et al* 2003).

La cantidad de carbohidratos no fibrosos y de concentrado necesarios para incrementar el consumo total de energía en sistemas basados en pasto, pueden tener un efecto en el largo plazo en el balance energético, producción de leche, peso vivo, cambios en la condición corporal y comportamiento reproductivo del animal (Muller *et al* 2003). La suplementación disminuye el consumo de pasto, en especial cuando la disponibilidad de las pasturas es alta (Balocchi *et al* 2002).

Harina de coquito

Subproducto que se obtiene del proceso de prensado mecánico efectuado a las almendras de palma africana. El material sólido de esta separación física se seca y se empaca, para proporcionar un nutritivo ingrediente en la formulación de concentrados (Grupo Numar sf).

La producción ganadera en el trópico es afectada por los altos costos de alimentación. 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, es por ello que el uso de subproductos de la extracción de palma africana (*Elais guinnensis*), como la harina de coquito que constituye una opción muy interesante para incrementar la densidad energética de la dieta (Núñez, 2001).

Según una investigación realizada por Westreicher (2001), utilizando una mezcla de harina de coquito al 67% y melaza al 10% encontró una producción de leche 10. Kg/vaca/día en vacas de doble propósito cruce de Brahman x Pardo Suizo.

IV MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del lugar del lugar experimental

El trabajo de investigación se realizó en el Rancho Paraíso ubicado en la aldea de San Martín del municipio de San Esteban, Olancho a 15° 05' 51.05" latitud Norte y 85° 50' 20.44" longitud Oeste. A una altura de 488 msnm y con una temperatura promedio de 24°C.

4.2 Materiales y equipo

Los materiales y equipos que se necesitaron durante de la investigación: melaza, urea, harina de coquito, alimento concentrado balanceado, corral de ordeño, potreros, calculadora, computadora y otros.

4.3 Manejo del experimento

Se utilizaron 12 vacas híbridas Pardo suizo X Brahmán divididas en tres grupos (4 vacas por grupo), seleccionadas completamente al azar con un peso vivo promedio de 450 kg aproximadamente, entre el segundo y cuarto mes de lactancia y entre el segundo y cuarto parto.

Los animales se alimentaron durante tres periodos con una duración de tres semanas cada ciclo. La primera semana fue de adaptación, luego las dos semanas siguientes se recolectaron los datos de la producción de leche. Se hizo un solo ordeño a las 6:00 AM,

utilizando el sistema de manejo de la finca Rancho el Paraíso, el cual coincide con lo descrito por el Fondo Ganadero de Honduras (fondoganadero.hn sf)

Se evaluaron tres tratamientos, en el primero los animales estuvieron bajo pastoreo (*Brachiaria brizantha*) únicamente (testigo relativo), el segundo comprendió pastoreo y alimento concentrado balanceado Codinser (17% PC) al momento del ordeño y el tercero pastoreo, con melaza, urea y harina de coquito al ordeño (Cuadro 1) (fondoganadero.hn sf).

Cuadro 1. Identificación y descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en lactación, en el municipio de San Esteban, Olancho.

Tratamiento	Identificación	Descripción
1	P	Testigo. Pastoreo (<i>Brachiaria brizantha</i>) a voluntad).
2	PC	Pastoreo a voluntad + 1 kg de alimento balanceado comercial (17% PC).
3	PMUHC	Pastoreo a voluntad + 0.5 kg de melaza + 0.5 kg de Harina de coquito + 28 g de Urea.

En el tratamiento tres se disolvieron 112 g de urea en 1 lt de agua, se mezcló con 2 kg de melaza y luego esta mezcla se unió con 2 kg de harina de coquito, de manera que, cada vaca recibió en el día 28 g de urea, 0.5 Kg de melaza y 0.5 kg de harina de coquito. Las vacas consumiendo un determinado tratamiento se identificaron con una cabuya de color atada alrededor del cuello, teniendo cada tratamiento un color específico.

4.4 Diseño experimental y tratamientos

Se utilizó un diseño cuadrado latino, con tres periodos como columnas de tres semanas (1 de adaptación y 2 recolecta de datos), tres grupos (agrupados en base a su peso

promedio) como hileras y cuatro vacas por unidad experimental. Durante el experimento cada grupo de animales consumió un tratamiento diferente en cada periodo rotándose entre sí hasta que todas las vacas consumieron todos los tratamientos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos que se utilizaron en la evaluación de dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en lactación.

Grupo	Periodo					
	Adaptación (sem. 1)	P1(2 sem)	Adaptación (sem. 1)	P2 (2 sem)	Adaptación (sem.1)	P3 (2 sem)
1		A		B		C
2		B		C		A
3		C		A		B

Modelo estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + V_j + T_k + \varepsilon_{ijk};$$

Donde:

Y_{ijk} = producción de leche del i-esimo animal en j-esimo periodo dentro del grupo de animales del k-esimo tratamiento.

μ = media general.

P_i = efecto del i-esimo periodo.

V_j = efecto del j-esimo grupo de animales.

T_k = efecto del k-esimo tratamiento.

ε_{ijk} = error experimental

4.5. Variables evaluadas

Producción de leche

Se midió en kg la producción diaria por vaca, considerando un solo ordeño, se expresó como acumulada por animal por período

4.6. Análisis estadístico

El análisis de la varianza de producción de leche se usó la prueba de medias de Duncan ($p \leq 0.05$). Además se realizó un análisis de beneficio-costo parcial, considerando los costos del alimento, producción de leche e ingresos por venta en el mercado durante los tres periodos de evaluación.

4.7. Análisis económico

Para el análisis económico se consideró el costo del alimento en cada tratamiento y el precio de venta de la producción de leche. Los costos de manejo, sanidad y mano de obra fueron considerados similares en todos los tratamientos.

V RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Producción de leche

El análisis de la producción de leche mostró que no hubo diferencia significativa ($P>0.05$), entre los tratamientos evaluados (cuadro 3). Los promedios de producción de leche oscilaron entre 5.14 y 5.70 kg/vaca/día en los tres periodos, que los tratamientos ofrecieron cantidades adecuadas de nutrientes según las exigencias de la producción.

Cuadro 3. Producción promedio de leche con la suplementación de dietas alimenticias a bajo costo en la región de San Esteban, Olancho.

Tratamiento	Medias (kg)	Kg/vaca/día
P	287.71 ^a	5.14
PC	319.11 ^a	5.70
PMUHC	314.35 ^a	5.61

Medias con una letra común son significativamente iguales ($p\leq 0.05$) según la prueba de medias de Duncan.

Los promedios de producción son aceptables al considerar resultados reportados por FAO (1991) para quien los promedios diarios utilizando animales y alimentación similares oscilan entre 4.19 y 4.38 Kg/vaca. Entre tanto, trabajos realizados por Santeliz (2013) y Cartagena (2013) con animales híbridos, pero con mayor porcentaje de raza lecheras encontraron valores entre 10.8 y 12.46 kg/vaca/día y Bonilla (2013) trabajando con vacas de razas puras, encontró promedios entre 21.14 y 24.73 kg, como en su momento Román (1981) indico una mayor producción de leche utilizando razas europeas.

Al considerar los grupos de animales según peso al inicio de la investigación existe una tendencia del grupo de vacas con mayor peso (955-1165) a presentar producción de leche más alta que las de menor peso (Cuadro 4); en especial cuando los tratamientos incluían como ingredientes la Melaza, la Urea y la Harina de coquito.

Cuadro 4. Producción promedio de leche (Kg) de acuerdo al peso y tratamiento en la evaluación de dietas alimenticias a bajo costo en la región de San Esteban, Olancho.

Criterio/peso	Tratamientos		
	PC	PMUHC	Testigo
755-830	5.41	4.80	4.63
860-945	5.66	5.85	5.15
955-1165	6.02	6.20	5.63

El uso de Melaza–Urea--Harina de coquito como ingrediente en las dieta para vacas lecheras con bajos requerimientos nutricionales, resulta conveniente cuando comparada su producción con aquel grupo de animales que reciben un concentrado balanceado comercial y que tiene un costo más alto, lo que coincide con Castillo *et al* (1999), Shultz *et al* (sf) y Mahecha *et al* (2002), para quienes, cuando se quiere producir leche y mejorar la ganancia de peso, la mezcla melaza-urea al 3% resulta más económica que un alimento concentrado, y se mejora la digestibilidad de la dieta ((Etgen, 1985, Leeson y Summers, 2000).

La tendencia de este tipo de trabajo a no demostrar diferencia significativa entre tratamientos evaluados como lo reporta Santeliz (2013), Núñez (2001), Westreicher (2001), puede ser producto de los animales híbridos predominantes en el hato (INE 2008), en este caso Pardo Suizo–Brahman, sumado a la baja precisión de selección de reproductores, baja calidad de pasturas (Castillo *et al.* 1999) o calidad de subproductos (Grupo Numar *sf*) factores que de alguna manera provocan que en lugar de destinar

nutrientes para producir leche (Balocchi et al. 2002), se estén utilizando para incrementar sus reservas de nutrientes o mejorar su condición corporal.

Es importante mencionar que durante la realización de esta investigación, la calidad de las pasturas no fue siempre la adecuada, existiendo variación por cambios en las condiciones climáticas, como lo expresa Thomas *et al* (1991) y resultando en bajas producciones de leche en relación a las esperadas para este tipo de fincas y aun cuando se sobrepasase la provisión energética y/o proteica (McGilloway y Mayne, 1996; Da Rosa *et al* 2005) de la dieta, el factor calidad de pastura estaría limitando los promedios de producción e incluso la función reproductora (Martínez *et al* 2008 y Muller *et al* 2003).

5.2 Relación beneficio costo parcial de las dietas a bajo costo en vacas en producción de leche.

La relación beneficio costo parcial de cada una de las dietas evaluadas se muestra en el (cuadro 5), donde se observa que la mejor relación (3.28) corresponde al tratamiento en donde los animales consumieron pasto sin ninguna suplementación y la menor relación (2.07) corresponde a la dieta alimenticia basada en concentrado más pastoreo.

El tratamiento utilizando melaza–urea–harina de coquito mostró valores intermedios de relación beneficio costo parcial, lo cual podría ser interesante considerando la facilidad de adquirir sus componentes en el mercado local y presentar una menor variación en su precio cuando comparado con el concentrado comercial, el costo por kilogramo de la mezcla de melaza: harina de coquito: urea fue de 4.37 lempiras.

Cuadro 5. Relación beneficio costo parcial de las dietas en vacas en producción de leche durante los periodos de evaluación en la zona de San Esteban Olancho, Honduras.

No	Descripción	Unidad	PC	PMUHC	P(<i>Brachiaria brizantha</i>)
	Ingresos				
1	Producción de leche	Kg	957.33	943.04	863.11
2	Precio de venta	Lps/Kg	8	8	8
3	Ingresos por venta	Lps	7658.64	7544.32	6904.11
	Costos				
4	Costo del pasto	Lps	2100	2100	2100
5	Consumo de concentrado	Kg	168		
6	Costo de concentrado	Lps/kg	9.46		
7	Consumo de melaza	Kg		84	
8	Costo de melaza	Lps/kg		2.33	
9	Consumo de harina de coquito	Kg		84	
10	Costo de harina de coquito	Lps/kg		3.30	
11	Consumo de urea	Gr		4704	
12	Costo de urea	Lps/gr		0.06	
13	Costo consumo total	Lps	3689.28	2855.16	2100
14	Utilidad	Lps	3969.36	4689.16	4804.11
15	Ganancia unitaria	Lps	4.15	4.98	5.57
16	Relación beneficio costo parcial		2.07	2.64	3.28

$$3=1*2$$

$$13= 4+ (5*6)+ (7*8)+ (9*10)+ (11*12)$$

$$14= 3-13$$

$$15=2-(13/1)$$

$$16=3/13$$

VI CONCLUSIONES

La producción de leche obtenida en las condiciones en las cuales se realizó la investigación osciló entre 5.14 y 5.70 kg/vaca/día sin mostrar diferencia significativa entre las dietas evaluadas, lo que demuestra que para ese tipo de producción todos los tratamientos cubrieron las necesidades de los animales que participaron en la investigación.

Desde el punto de vista económico el tratamiento conteniendo la dieta exclusiva de pasto resultó ser la más rentable con un valor de 3.28 en su relación beneficio costo parcial, sin embargo la dieta con melaza: harina de coquito y urea obtuvo 2.64.

VII RECOMENDACIONES

Utilizar dietas a base de melaza, urea y harina de coquito para alimentar vacas productoras de leche debido a su facilidad de encontrar en el mercado, una aceptable relación beneficio costo parcial y la búsqueda de la mejora en la condición corporal y los índices reproductivos de los animales.

Realizar futuras investigaciones en fincas con diferentes niveles de tecnología y calidad genética de los animales en la zona del Valle de Agalta, para contribuir a brindar una alternativa de alimentación a los productores de ganado bovino y así mejorar los índices productivos y reproductivos de sus hatos.

Mejorar el manejo de las pasturas que permita aumentar la calidad de las mismas y con ello incrementar la producción de leche y obtener animales fisiológicamente sanos, aptos para el crecimiento, desarrollo y la reproducción, que conlleven a una mejor estabilidad económica a los ganaderos del Valle de Agalta.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Balocchi, L.O.; Pulido, F.R. y Fernández, V.J. 2002. Comportamiento de vacas lecheras en pastoreo con y sin suplementación con concentrado. *Agricultura Técnica (Chile)*. 62(1):87-98.

Cartagena García, O. 2013. Producción de leche utilizando dos dietas alimenticias Quimistan Santa Bárbara. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. CA. 34 p.

Castillo Gallegos, Pigmenio; Ocaha Zavaleta, Eliazar; Mendoza Peralta, Consuelo; Gómez Sánchez, Rosendo; Rubio Gutiérrez, Ivette; Livas Calderón, Fernando; Aluja Schunemann, Andrés Complementos con base en melaza-urea para vacas de doble propósito del trópico veracruzano *Veterinaria México*, vol. 30, núm. 2, abril-junio, 1999, pp. 125-133 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42330201>.

Da Rosa, P.L. M.; Fischer, V. Baes, M.C. Ferreira, E.X. Patiño, P. R.M. Fainé, G.J. y Lima, M.P. 2005. Suplementação energético-protéica no desenvolvimento corporal de novilhas Jersey em pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 34(1):175-177

Etgen, M; Reaves, M. 1985. *Ganado Lechero; Alimentación y Administración*. México, D.F. Edit. Limusa. 613 p.

FAO. 1991. Variación del peso vivo y de la producción láctea de vacas mestizas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) suplementadas con bloques de urea-melaza durante la estación lluviosa. 3(2).

Fondo ganadero de Honduras SA de CV. *Sf.* Manejo del hato. Disponible en: www.fondoganaderohn.com.

Grupo Numar, *sf.* Productos industriales: alimentación animal. Disponible en www.gruponumar.com/esp/proindanimal.html.

INE. 2008. Encuesta agrícola nacional, ganadería y otras especies animales 2007-2008. Tegucigalpa, Honduras.

Leeson, S. Summers, J., (2000). Nutrición aviar comercial. Editorial Le`Print Club Express Ltda. Bogotá, Colombia 43-45p.

López U. (1970). Efecto de la estabulación y la administración de concentrados sobre la producción de vacas lecheras en el trópico (tesis de maestría). Turrialba, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Centro Tropical de Enseñanza e Investigación.

Mahecha, L; Rosales, M; Duran, CV; Molina, CH; Molina; EJ y Uribe, F. 2002. Evaluación del forraje y los animales a través del año en un silvopastoril conformado por *Cynodon plectostachyus*, *Leucaena leucocephala* y *Prosopis juliflora*, en el Valle del Cauca, Colombia. CIPAV. Colombia. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/SeminInd.htm>.

McGilloway, D. A. and Mayne, C. S. 1996. The importance of grass availability for the high genetic merit dairy cow. In: Recent Advances in Animal Nutrition. 8:135-169.

Muller, L; Delahoy J; Bargo F. 2003. Supplementation of lactating cows on pasture. Penn State University 5p. Disponible en [http:// www.das.psu.edu/dcn/ CATFORg/pasture/pdf/supplementation.pdf](http://www.das.psu.edu/dcn/CATFORg/pasture/pdf/supplementation.pdf).

Núñez, C. 2001. Evaluación de harina de coquito y soya en la suplementación de vacas de doble propósito en el Valle del Aguan, Honduras. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 14 p.

Román, P.H, 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Ciencia veterinaria. 3:394-429.

Sanchez, B. 2014. Sistemas silvopastoriles en Honduras: una alternativa para mejorar la ganadería. FAO. Tegucigalpa Honduras.

Santeliz G, JO 2013. Dietas alimenticias para vacas productoras de leche, en San Marcos de Colon, Choluteca. Tesis de Ing. Agr. UNA. Catacamas, Olancho. 30 p.

Shultz, TA; Chicco, CF; Shultz, E y. Carnevali, AA. Sf. Evaluación de diferentes fuentes de energía (yuca, maíz, arroz y melaza) sobre la utilización de altos niveles de urea en bovinos.

Thomas, C.; Reeve, A. and Fisher, G. E. J. 1991. Milk from Grass. Segunda Edición. Billingham Press Limited, Cleveland, UK.

Westreicher, E. 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, Departamento de Zootecnia. 10 p.

ANEXOS

Anexo 1 Registro de producción promedio de leche diaria en la evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.

Periodos evaluados	I PERIODO			II PERIODO			III PERIODO		
DIAS	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	4.63	6.14	6.09	4.96	4.79	6.05	5.17	5.94	6.34
2	4.86	6.37	5.78	4.95	5.05	5.65	4.99	5.31	6.01
3	4.93	6.16	5.02	4.95	4.76	5.61	5.20	5.55	5.90
4	5.36	6.11	5.47	5.13	4.86	5.81	5.00	5.57	6.46
5	5.05	6.02	5.64	5.29	5.43	6.46	4.51	6.06	6.37
6	5.36	5.66	5.89	5.16	5.15	5.92	5.08	5.49	5.91
7	5.88	5.85	5.46	5.05	4.82	6.46	4.56	5.70	6.26
8	5.57	5.62	5.88	5.22	4.97	5.87	4.76	5.97	5.68
9	5.49	5.83	5.53	4.42	5.37	6.29	4.19	5.32	6.11
10	5.94	5.56	5.90	4.89	5.65	6.34	4.79	5.27	6.28
11	5.61	5.61	6.02	4.53	5.40	6.33	4.97	6.01	6.63
12	5.62	5.97	5.53	5.21	5.17	6.09	5.13	5.45	6.04
13	5.70	5.56	5.06	4.60	5.45	5.77	4.50	5.77	6.54
14	5.59	5.56	5.62	4.76	5.29	5.65	4.63	5.84	6.12
15	5.37	5.97	5.87	4.85	5.62	5.68	4.47	4.97	5.88
16	5.41	5.32	6.29	4.52	5.83	6.11	4.21	5.37	5.53
17	5.12	5.27	6.34	4.90	5.56	6.28	4.54	5.65	5.90
18	5.16	6.01	6.33	4.75	4.08	5.34	4.57	5.35	6.51
19	5.16	5.45	6.09	4.65	4.48	4.84	4.32	5.42	5.90
20	4.79	5.77	5.77	5.09	4.13	5.21	5.08	5.80	5.29
21	5.26	5.84	5.65	4.72	4.07	4.87	4.59	5.65	5.99
Produc/promedio/acum.	111.85	121.64	121.21	102.59	105.91	122.63	99.28	117.46	127.65

Anexo 2. Análisis de varianza de la producción de leche durante la evaluación de dietas a bajo costo en la alimentación de vacas en producción de leche.

F.V	GL	SC	CM	F	P-valor
Periodo	2	4822.02	2411.01	20.24	0.0471
Grupo	2	461.69	230.84	1.94	0.3404
Tratamiento	2	1719.21	859.60	7.22	0.1217
Error	2	238.28	119.14		
Total	8	7241.19			
R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE			
0.97	3.55	0.87			