

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

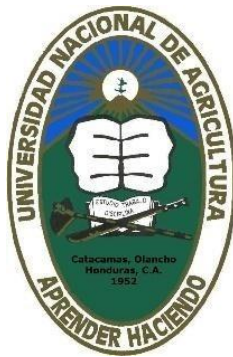
**PRODUCCIÓN DE LECHE UTILIZANDO DIETAS ADECUADAS A LA REGIÓN DE
SAN MARCOS DE COLON, CHOLUTECA.**

PRESENTADO POR:

JOSE OLMAN SANTELIZ GONZALES

TESIS

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



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013

**PRODUCCIÓN DE LECHE UTILIZANDO DIETAS ADECUADAS A LA REGIÓN DE
SAN MARCOS DE COLON, CHOLUTECA.**

PRESENTADO POR

JOSE OLMAN SANTELIZ GONZALES

HECTOR LEONEL ALVARADO, M.Sc.

Asesor principal

TESIS

**PRESENTADO ALA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por darme la vida y concederme las mayores riquezas sabiduría entendimiento y humildad, por estar en los momentos muy difíciles de mi vida y por todas las bendiciones que me ha brindado.

A mis padres José Holman Santeliz y a mi madre Ángela Gonzales Amador por brindarme su amor y apoyo incondicional, por enseñarme a ser perseverante y luchar por mis metas, por todos y sus consejos de lograr la persona que ahora soy.

A la familia Brown: Jarrod, Allison, Santiago y Soledad por ser mi segunda familia por brindarme su amor y apoyo incondicional, por estar en los momentos muy difíciles de mi vida.

A mis queridos hermanos Ninoska Robelia (QDDG), Gloria Neptalia , Jessica del Carmen e Iván Santeliz por todos sus infinitos consejos palabras de aliento.

A mis queridos abuelos Ercilia Amador y Lucas Gonzales por sus consejos, palabras de aliento y por confiar en mí de alcanzar este sueño, hecho realidad.

AGRADECIMIENTO

Con todo mi corazón a mi Dios por culminar mi Tesis y estudios de pregrado.

A Misión Lázaro por autorizar la realización del estudio y por finanzas de todos los gastos utilizados en mi estudio.

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

A la Universidad Nacional de Agricultura por haberme forjado y hacer de mi un buena profesional de las ciencias agrícolas.

A mis compañeros de la clase Pedro Salazar, Milton Thomas, Julio Zabala, Kirien Molina, Juan Aguilar, Nerly Flores, Leonardo Colindres, Joel Sánchez, Orlando Peralta Silva Ortiz, y Pacheco Suazo, por brindarme su gran amistad, apoyo y todos los momentos buenos y difíciles que vivimos durante nuestra estadía en la Universidad.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos	2
III REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Pastoreo.....	3
3.2 Ensilaje de maíz	4
3.3 Suplementación.....	5
3.4 Producción de leche en el trópico	7
IV MATERIALES Y MÉTODO	16
4.1 Descripción e identificación del lugar experimental	16
4.2 Materiales y equipo.....	16
4.3 Metodología	16
4.4 Manejo del experimento	17

4.5 Diseño experimental	18
4.6 Variables evaluadas	19
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
5.1 Producción de leche	20
5.2 Relación beneficio costo parcial de las dietas en vacas en producción de leche.	23
V CONCLUSIONES	16
VI RECOMENDACIONES.....	23
VII BIBLIOGRAFIA.....	23
XIII ANEXOS	27

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de dietas alimenticias para vacas en la etapa de lactación, en la región de San Marcos de Colon, Choluteca.	17
Cuadro 2. Esquema del diseño experimental utilizado en la evaluación de dietas alimentación para vacas en producción de leche.	18
Cuadro 3. Producción de leche promedio con la suplementación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de Colon.	20
Cuadro 4. Producción promedio de leche (kg) por raza y tratamiento en la evaluación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de Colon.....	21
Cuadro 5 . Relación beneficio costo parcial de las dietas en vacas en producción de leche durante los cuatro periodos de evaluación.	24

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Producción promedio de leche por raza y tratamiento en la evaluación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de colon.	21

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexos 1. Hoja de registro de producción de leche diaria utilizada en la evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.	27
Anexos 2. Registro de producción promedio de leche diaria en la evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.	28
Anexos 3. Análisis de varianza de la producción de leche durante evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.	29
Anexos 4. Costos de dietas alimenticias utilizadas en la alimentación de vacas productoras de leche en San Marcos de Colon Choluteca.	30

SANTELIZ G, J. O 2013. Dietas alimenticias para vacas productoras de leche, en San Marcos de Colon, Choluteca. Tesis de Ing. Agr. UNA. Catacamas Olancho.30 P.

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo en la organización sin fines de lucro Misión Lázaro ubicada en el puente Jicarito a 12 km de la frontera con Nicaragua, en el municipio de San Marcos de Colon, del departamento de Choluteca, con el objetivo de evaluar dietas alimenticias para vacas productoras de leche. Se utilizaron 16 vacas de las razas Holstein, Jersey, Holstein-Brahman y Holstein- Pardo las cuales se encontraban en un período de lactación de dos a cuatro meses y entre el segundo y cuarto parto, estas se sometieron a cuatro tratamientos dietéticos: dieta 1: Maralfalfa, melaza, urea, y concentrado; dieta 2: Ensilaje de maíz y concentrado; dieta 3: Pastoreo con pasto estrella, *brizantha* y concentrado; dieta 4: Maralfalfa, forraje de maíz y concentrado. El diseño utilizado fue un Cuadrado Latino 4 x 4 con cuatro replicas por unidad experimental cada 21 días. A cada tratamiento se le suministro 2.72 Kg de alimentación de concentrado al 18% de proteína. En este estudio, se determinó el rendimiento de leche y la relación beneficio costo. Los resultados mostraron que los tratamientos evaluados no mostraron diferencia significativa y la mejor relación beneficio costo parcial corresponde a la dieta 1 con 3.04 lempiras.

Palabras claves: Dietas alimenticias, producción de leche, vacas lecheras.

I INTRODUCCION

La ganadería de Honduras está ligada al desempeño de la economía por lo tanto, el nivel de productividad a nivel de fincas resulta ser bajo originado por las deficiencias en el manejo de las fincas, que se caracterizan por la falta de registros, bajo potencial genético, deficientes programas sanitarios y mala alimentación. En general estos problemas se asocian con los bajos niveles de inversión en infraestructura y el poco conocimiento por parte de los ganaderos, así mismo, está relacionado con la fluctuación de los precios de productos generados por las fincas y el alto costo de los insumos.

La ganadería en San Marcos de Colon, Choluteca, se caracteriza por estar orientada a la producción de leche, debido a las condiciones edafoclimáticas que ofrece este municipio como ser temperaturas agradables, muy buena humedad relativa y suelos muy fértiles, excepto que presenta pendientes elevadas, lo que le da al paisaje un carácter montañoso con abundancia de precipicios, razón por la cual existen áreas pequeñas dedicadas a pastos sin un manejo agronómico adecuado, con alta carga animal y sin el manejo tecnificado de los hatos, conduciendo a tener un déficit en la producción de leche y baja rentabilidad del sistema.

Los sistemas de producción de leche aun cuando deficientes son el medio de subsistencia de muchas familias en el municipio de San Marcos de Colon, por lo tanto, al considerar la problemática que afecta este rubro, y que la alimentación puede representar hasta un 70 % de los costos se evaluaron los materiales disponibles en la zona para establecer un programa de alimentación en las ganaderías que permita mejorar la producción de leche y la relación beneficio costo parcial.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar dietas alimenticias para vacas en la etapa de lactación que permita establecer un programa de alimentación adecuado a las fincas productoras de leche del municipio de San Marcos de Colon, departamento de Choluteca.

2.2 Objetivos específicos

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

Determinar la relación beneficio-costos parcial del uso de dietas alimenticias para vacas en etapa de lactación y su producción de leche.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Pastoreo

La ganadería lechera en pastoreo sin suplementación se ha convertido en una alternativa agrícola debido a que en estos sistemas se pueden obtener bajos costos en instalaciones e infraestructura, una menor inversión en flujo de caja y una parte sustancial de los nutrimentos requeridos para el ganado con un manejo tecnificado (Rezende, 2009)

El manejo adecuado de un sistema de pastoreo radica en dar una utilización adecuada a las diferentes plantas forrajeras, proporcionando tiempo de descanso suficiente para que se recuperen después de cada período de pastoreo. Un sistema de pastoreo es efectivo, cuando se fundamenta en la fisiología de la planta, el tipo de planta presente y que esta misma se adapte a las condiciones climáticas, topográficas del terreno (Ibarra, 1990).

En condiciones tropicales el principal atributo de los pastos es su gran capacidad para producir materia seca lo que los hace ideales para suministrar proteína, energía, minerales, vitaminas y fibra al ganado, esto se debe a la capacidad de producir biomasa. El valor nutricional de un forraje se puede expresar en términos de su digestibilidad, consumo y la eficiencia con que sus nutrientes son usados por el animal (Carulla et al. s.f).

En la mayoría de las fincas lecheras los terrenos destinados a pastoreo no son aprovechados en forma correcta, con la baja producción de pastos y generalmente se tiene 2 ó 3 potreros para un número pequeño de vacas. De acuerdo con CATIE (1981), para un manejo adecuado de un potrero este se debe dividir en gavetas que permita un pastoreo máximo de tres días con un periodo de descanso de 20 a 30 días de acuerdo a la especie utilizada con el fin de incrementar la densidad y producción de forraje.

Investigaciones realizadas por Ávila et al. (2002), muestran que el pasto *brizantha* alcanza concentraciones de proteína cruda en las hojas de 13 , 10 a 8 % en edades de rebrote 25 , 35, y 45 días y en estas edades la digestibilidad de la materia seca haciende de 67 a 60 %; de esta manera la producción de leche alcanza 8.5 kg/ día.

Pasto de corte Maralfalfa

Con el pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), es posible obtener de materia verde entre 280 y 440 TM/ha dependiendo del manejo del cultivo; el contenido de Proteína Cruda promedio es entre 17 a 20% (Taboada, 2012). Se recomienda un sistema con estabulación por 3 o 4 horas al día donde se le suministre una ración de un 30 a 50% de pasto de corte Maralfalfa reduciendo así en un 80% el uso de concentrados, sin alterar la lactancia de las vacas ni rendimientos diarios. Al usar concentrados se puede elevar la producción entre 3 y 4 litros por animal (Quintero, 2006).

3.2 Ensilaje de maíz

El ensilaje es un método de conservación de forrajes o subproductos agrícolas con alto contenido de humedad (60-70) el valor nutritivo del producto ensilado es similar al del forraje antes de ensilar. Sin embargo, mediante el uso de algunos aditivos, se puede mejorar este valor (sagarpa, s.f), por otra parte, cuando se incrementa la altura de corte de los forrajes utilizando en la preparación de ensilaje existe una mayor disponibilidad de azúcar, aceite y almidón de la materia seca reflejándose en una mayor significancia en la respuesta del rendimiento de leche y carne.

3.3 Suplementación

Urea y melaza

La urea presenta un valioso y económico recurso alimenticio para los rebaños donde la única fuente alimenticia son los forrajes, normalmente deficientes en proteínas. Este ingrediente en la dieta provee el nitrógeno requerido para la fermentación ruminal y la formación de proteínas y puede ser suministrado de maneras diversas: En el concentrado, en el ensilaje, en bloque multinutricionales, y en varios tipos de mezclas (Bavera, 2004).

Estudios de Álvarez y Preston (1976), mencionan que la adición de 1% de urea en la dieta de los rumiantes, aporta 3 g de nitrógeno degradable a nivel ruminal por cada 100 gramos de material orgánico fermentado en el rumen.

Carnevali et al. (2003), no encontró respuesta en animales alimentados con 4 kg melaza y, 150 g urea. Su explicación fue que al utilizar forrajes de alta calidad, la proteína en los pastos era suficiente (mayor al 10% PC), para mantener un ritmo satisfactorio de aumento de peso, es probable que con la adición de urea y melaza, se afectó el consumo y que sólo ocurrió una compensación de nutrientes. Se ha demostrado que, bajo condiciones de una nutrición proteica óptima, la sustitución de una parte de ésta por urea puede ocasionar una disminución del consumo (Palacios,1997).

Según Morris et al. (1970), alimentando con una mezcla de urea y melaza a animales que pastaban sobre pastos de buena calidad, no encontró un efecto importante de la suplementación. En este caso, el contenido de proteína bruta de la pastura varió entre 8.1 y 13.1 %, sin embargo, cuando el contenido de proteína bajó a un rango entre 5.0 y 6.1 %, la suplementación con melaza y con urea tuvo una respuesta significativa.

Concentrado

La suplementación de vacas lecheras con alimentos concentrados es una técnica ampliamente utilizada en nuestras condiciones comerciales de producción. Se puede generalizar que las vacas lecheras cubren entre un 15 - 30 % de su dieta con suplementos concentrados y ello significa entre 0,15 y 0,30 kg de alimentos concentrados por litro de leche producido, por tanto, el costo de dicha tecnología pasa a ser importante, significando entre un 10-20% del ingreso obtenido por la producción de leche, con los precios actuales (Bartaburu, s.f).

Las vacas lecheras de alto potencial para la producción lechera también tienen altos requerimientos de energía y proteína. Como el propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es el de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal, así los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximizan la producción lechera. La vaca de alta producción en el inicio de lactancia necesitará una ración que contenga no menos de 40-45% forraje 55-60% concentrados (Michel, 2012).

De acuerdo con William y Etgen (1985), se alimenta la vaca con concentrado para aproximarse más a la necesidad que demanda su capacidad máxima de producción de leche; con un plano de nutrición más elevado se reduce el consumo de fibra en 0.25 a 0.8 kg por cada kilogramo adicional de grano consumido. El proporcionar concentrado en más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud generalmente, la máxima cantidad de concentrados que una vaca puede recibir cada día no debe sobrepasar 12 a 14 Kg.

3.4 Producción de leche en el trópico

García y Gonzales (2001) La ganadería bovina en Centroamérica se caracteriza, como en el resto del trópico latinoamericano, por ineficiente y por bajos índices productivos. Las causas de esta situación los factores de tipo técnico, gerenciales y organizativos de los productores. Los factores técnicos más importantes a citar son: Los elementos genéticos del ganado (bajo potencial productivo), la baja calidad del forraje y su disponibilidad así como las prácticas de manejo inapropiadas.

Estudios realizados por García y Gonzales (2001), demuestran que al proporcionar a los animales los requerimientos necesarios entre el segundo y cuarto mes de lactación utilizando pastoreo vespertino y nocturno con suplementación de alimentos concentrados provoca menos, daños fisiológicos al pastizal, ya que, posee en ese horario mejor calidad y disminuye los factores de estrés del animal.

Martínez (2001), trabajando con un sistema de producción de leche bajo pastoreo y estudiando el efecto de la suplementación con concentrado al suministrar entre 2 y 6 kg /vaca/día, encontró un incremento del 31% en la carga animal y en la producción de leche con este estudio se maximizó la respuesta en producción de leche y beneficio económico por hectárea.

Jones, et al (2008), realizando investigaciones con vacas jersey, con una producción de leche promedio de 18,69 litros/animal/día en el trópico encontró que la edad a la cual se obtiene la mayor producción de leche es entre 7,5-10 años, valor más elevado que al encontrado en condiciones tropicales el ideal está entre de 5-7 años.

IV MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Descripción e identificación del lugar experimental

El estudio se realizó en los predios de la Finca Misión Lázaro en la aldea Jayacayan del municipio de San Marcos de Colon a 12 km de la frontera con Nicaragua (el Espino) zona geográfica con una altura de 960 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 22° a 27°C.

4.2 Materiales y equipo

Los materiales y equipo necesario que se utilizaron para la toma de datos durante la investigación fueron: urea, melaza, balanza, sala de ordeño, comederos, potreros, corrales, hojas de toma de datos, lápiz, y otros. La mano de obra fue parte de la responsabilidad del propietario de la finca.

4.3 Metodología

Animales

Se utilizaron un total de 16 vacas de las razas Holstein, Jersey, Holstein - Brahmán y Holstein-pardo (4 animales por grupo racial). Seleccionadas completamente al azar, con un promedio de producción de 10 kg de leche por vaca, con un peso vivo promedio 450 kg se encontraron en el segundo y cuarto mes de lactancia, entre el segundo y cuarto parto cada una, y con un estado similar de condición corporal y salud.

4.4 Manejo del experimento

Las vacas fueron alimentadas durante cuatro periodos de tiempo con una duración de 21 días cada periodo, los primeros siete días fueron de adaptación en los catorce siguientes se recolectaron los datos de producción de leche (Anexo 2). El periodo de adaptación consistió en cambiar las dietas o tratamientos usados por la siguiente dieta que en el orden correspondía.

El ordeño se realizó a las 6:00 AM, y a las 400 PM, registrándose el rendimiento diario de los 16 animales para determinar una media por animal en cada tratamiento.

Tres de los tratamientos fueron evaluados en animales estabulados y uno bajo pastoreo con pasto estrella y *brizantha* con rotación de potreros cada dos días De acuerdo a la disponibilidad de la finca a todos los tratamientos se les suministró por vaca 2.72 Kg de alimento concentrado alianza al 18 % proteína. En los tratamientos donde se usó urea se suministró por vaca una mezcla de 1 litro de melaza y 1 onza de urea disueltas en un litro de agua hasta llegar a las 4 onza por animal. Los tratamientos aparecen descritos en el cuadro 1.

Tratamientos

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de dietas alimenticias para vacas en la etapa de lactación, en la región de San Marcos de Colon, Choluteca.

Tratamiento	Descripción
MMeUC	Maralfalfa (picado) Melaza, Urea y Concentrado
EC	Ensilaje de Maíz y Concentrado
PC	Pastoreo y Concentrado
MMaC	Maralfalfa (picado) Maíz (picado) y Concentrado

4.5 Diseño experimental

Se utilizó un diseño cuadrado latino, cuatro tratamientos, con cuatro periodos como columnas, cuatro grupos como hilera, y cuatro replicas por unidad experimental. El arreglo consistió en que cada grupo de cuatro animales consumiera un tratamiento diferente en cada periodo y que al final todos los animales consuman todos los tratamientos.

Cuadro 2. Esquema del diseño experimental utilizado en la evaluación de dietas alimentación para vacas en producción de leche.

Grupo	Periodo			
	P1	P2	P3	P4
1	A	B	C	D
2	B	C	D	A
3	C	D	A	B
4	D	A	B	C

Modelo estadístico utilizado

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

Dónde:

Y_{ijk} = Producción de leche del i-ésimo animal en j-ésimo periodo dentro del k-ésimo tratamiento.

μ = media general

P_i = efecto del i-ésimo periodo.

V_j = efecto del j-ésimo grupo de animales.

T_k = efecto del k-ésimo tratamiento.

ε_{ijk} = error experimental.

4.6 Variables evaluadas

Producción de leche

Se midió en kg la producción diaria por vaca, considerando los dos ordeños.

Relación beneficio-costo parcial

Esta se determinó considerando los costos del alimento, producción de leche e ingresos por venta de esta en el mercado durante los cuatro periodos de evaluación.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Producción de leche

La producción de leche mostró que no hay una diferencia significativa ($P>0.05$), entre los tratamientos evaluados (cuadro 3). Los promedios de producción de leche oscilaron entre 10.80 y 12.27 kg/vaca/día en los cuatro periodos indicando que desde el punto de vista nutricional los cuatro tratamientos ofrecían similares cantidades de los nutrientes requeridos por los animales para la producción de leche en las condiciones donde se realizó la investigación.

Cuadro 3. Producción de leche promedio con la suplementación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de Colon.

Tratamiento	Medias (Kg)	Kg/vaca/día
MMeUC	171.750 ^a	12.27
EC	151.188 ^a	10.80
PC	158.625 ^a	11.77
MMaC	164.781 ^a	11.33

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

Al considerar los grupos raciales utilizados en la evaluación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de Colon (cuadro 4) se puede observar que existe una tendencia de las razas Holstein y Jersey a presentar producción de leche más alta que las híbridas, en especial cuando los tratamientos incluían como ingrediente el pasto Maralfalfa (Figura 1), como en determinado momento lo indica Quintero, (2006), para quien existe un beneficio en el incremento de la producción utilizando este pasto.

Cuadro 4. Producción promedio de leche (kg) por raza y tratamiento en la evaluación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de Colon

Raza	Tratamientos			
	MMeUC	EC	PC	MMaC
Holstein	13	11.17	11.03	13.1
Jersey	12.46	11.09	13	10.96
Holstein -Brahman	10.76	10.53	9.83	10.23
Holstein -pardo	10.89	9.79	11.17	10.87

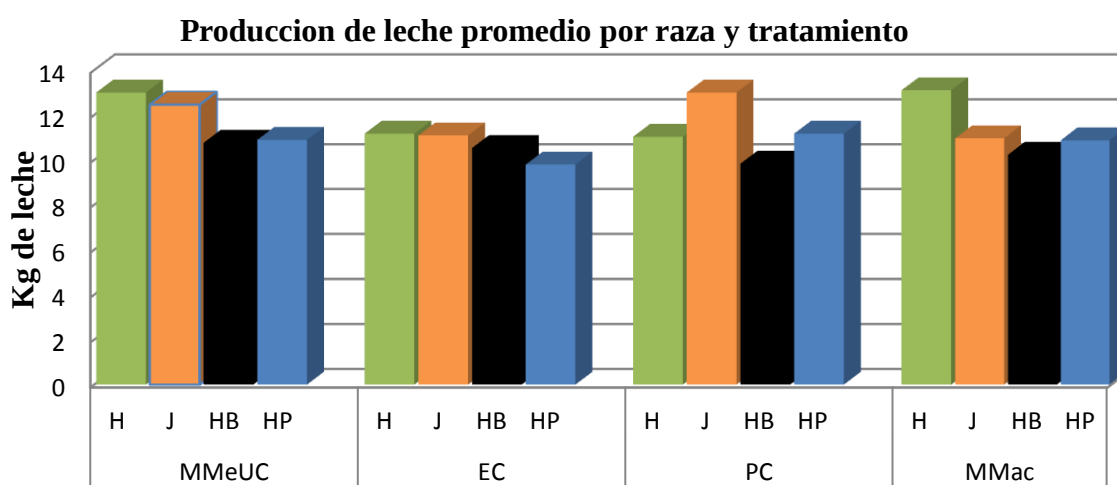


Figura 1. Producción promedio de leche por raza y tratamiento en la evaluación de dietas alimenticias en la región de San Marcos de colon.

La tendencia de las vacas Holstein y Jersey de presentar producción de leche más altas con respecto a las híbridas coincide con los resultados reportados por (Jones, et al 2008 y Cartagena 2013), trabajando en condiciones similares tanto para grupos raciales y condiciones ambientales, aun cuando su investigación establece un promedio de producción por vaca considerablemente mayor a la encontrada en esta investigación.

Los animales sometidos a los tratamientos con maralfalfa incluyendo melaza urea y el tratamiento maralfalfa maíz ofrecidos picados muestran una tendencia a mayor producción 171.75 y 164.78 kg de leche en comparación con los tratamientos de ensilaje y pastoreo,

pero no resultan ser diferentes ($P>0.05$), Algunas investigaciones realizadas utilizando Maralfalfa en animales estabulados demuestra ser una alternativa forrajera para mejorar los índices productivos y esto debido a su elevada producción de materia seca y valor nutritivo Álvarez y Presto (1976), Palacios (1997), Taboada (2012), Carulla et al. (s.f).

La producción de leche obtenida de los animales sometidos a los tratamientos de ensilaje de maíz más concentrado no resultó como se esperaba considerando el valor nutricional que esta dieta podría ofrecer. Esta deficiencia pudo haberse debido a fallas en la producción del material y elaboración del ensilaje; sin embargo, el ensilaje es una estrategia alimenticia para el mantenimiento de animales en temporadas difíciles cuando la producción de pasturas no es favorable coincidiendo con investigaciones de Bavera, (2000), Sagarpa (s.f.) y Cowan (s.f).

El tratamiento en el cual las vacas consumieron el alimento voluminoso en forma de pastoreo resulta ser interesante, debido a que, las vacas Jersey obtuvieron una tendencia a mayor producción al resto de las vacas, indicando que esta raza en la zona de San Marcos de Colon se adapta muy bien. De acuerdo a la producción fue semejante a los otros tratamientos pero, con menor manejo de los animales, uso de equipo e instalaciones techadas. La inversión en este tratamiento es menor coincidiendo con investigaciones como las realizadas por CATIE (1981) y Rezende (2009).

Es interesante hacer notar que la producción de leche en todos los tratamiento resulto ser similar aun cuando, existió diferencia en la suplementación de los animales indicando similitud en el valor nutricional de las dietas, lo cual resulta hasta cierto punto contradictorio por esperarse rendimientos diferentes ya que, a medida que se aumenta la suplementación se incrementaría la producción de leche como lo indica estudios realizados por Ibarra (1990), Martínez (2001) y Michel (2012).

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

La relación beneficio costo parcial de cada uno de las dietas evaluadas se muestra en el cuadro 5, donde se observa que la mejor relación que corresponde al tratamiento en donde los animales consumieron Maralfalfa suplementado con melaza, urea y alimento concentrado con un valor de 3.04 lempiras.

Es importante resaltar que las dietas que incluían grano o forraje de maíz presentaron las relaciones beneficio costo parcial más bajas, lo cual es explicado por incrementar de manera considerable el costo de las dietas coincidiendo con (Bartaburu, s.f, William y Etgen, 1985,). La relación beneficio costo parcial de 2.99 mostrada por el tratamiento donde los animales pastoreaban con estrella, *brizantha* y suplementados con concentrado (PC), parece ser interesante desde el punto de vista práctico, ya que, se reducen los costos por mano de obra que implica el corte, traslado y el servir el forraje a los animales, además de reducir el movimiento de los mismos.

Cuadro 5 . Relación beneficio costo parcial de las dietas en vacas en producción de leche durante los cuatro periodos de evaluación.

No	Descripción	Unidad	MMeUC	EC	PC	MMaC
	Ingresos					
1	Producción de leche	kg	989.23	894.4	930.36	948.53
2	Precio de venta	lps/kg	7	7	7	7
3	Ingresos por venta	lps	6924.61	6260.8	6512.52	6639.71
	Costos					
4	Consumo de concentrado	kg	228.48	228.48	228.48	228.48
5	Costo de concentrado	lps/kg	9.13	9.13	9.13	9.13
6	Consumo de Maralfalfa	kg	3818.18 *			1909.09*
7	Costo de forraje	lps/kg	0.05			0.05
8	Consumo de ensilaje de maíz	kg		3818*		
9	Costo de ensilaje de maíz			0.95		
10	Consumo de pasto				3054.54*	
11	Costo de pastoreo				0.03	
12	Consumo de forraje de maíz	kg				1908.88
13	Costo del forraje del maíz	lps/kg				0.55
14	Costo consumo total	lps	2276.93	5713.12	2177.6	3231.36
15	Utilidad	lps	4647.68	547.67	4334.92	3408.34
16	Ganancia unitaria	lps	4.70	0.61	4.69	3.59
17	Relación beneficio costo parcial		3.04	1.51	2.99	2.05

$$3 = 1 \times 2$$

$$14 = (4 \times 5) + (6 \times 7) + (8 \times 9) + (10 \times 11) + (12 \times 13)$$

$$15 = 3 - 14$$

$$16 = 2 - (14/1)$$

$$17 = 3/14$$

V CONCLUSIONES

La producción de leche obtenida en las condiciones en cuales se realizó la investigación está entre 10.80 y 12.27 kg/vaca/día sin mostrar diferencia significativa entre las dietas evaluadas indicando que desde el punto de vista nutricional los tratamientos ofrecían similares cantidades de nutrientes requeridos por los animales.

Desde el punto de vista económico la dieta con maralfalfa resulto ser la más rentable debido a que presento 3.04 de relación beneficio costo parcial.

VI RECOMENDACIONES

Utilizar dietas con maralfalfa para alimentar vacas productoras de leche, obteniendo así mayores ingresos por venta y una mejor utilidad.

Realizar futuros trabajos de investigación en fincas con diferentes niveles de tecnología y calidad genética de los animales para poder determinar su relación beneficio costo parcial y así elegir con cual sistema trabajar en condiciones tropicales.

VII BIBLIOGRAFIA

Ávila; Lascano, C; Corpoica, P; Argel, C. 2002. Gramíneas de crecimiento vigoroso para, intensificar la ganadería Colombiana (en línea). Consultado 3 de Jun 2013. Disponible en <http://books.google.hn/books?id=mFODoKUk-48C&pg=PA1&lpg=PA1&dq>.

Alvarez, F.J y Preston, T.R. 1976 Studies on urea utilization in sugar cane diets: effect of level. Trop. Anim. Prod (en línea). Consultado 7 de Jun, 2013. Disponible en <http://bibliodigital.itcr.ac.cr:8080/xmlui/bitstream/handle/2238/2822/Efecto%20de%20la%20suplementaci%C3%B3n%20con%20melaza%20-%20Urea%20-%20Metionina>.

Bavera, G. 2004. Producción bovina de carne (en línea). Consultado el 5 de Jun, 2013. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>.

Bartaburu, D. (s.f). Aspectos sobre la suplementación con concentrados en vacas lecheras (en linea). Instituto Plan Agropecuario. Consultado 15 de May, 2013. Disponible en http://www.planagro.com.uy/publicaciones/revista/R96/R96_28.htm.

Carulla, J; Cárdenas, E; Sánchez, N; y Constanza, R. (S.F). Valor nutricional de los forrajes más usados en los sistemas de producción lechera especializada de la zona andina colombiana (en línea) Consultado 01 de May. Disponible en http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/veterinaria/mtria_prod/2006527/und_0/pdf/valor_nutricional_de_los_forrajes_en_colombia.pdf. Carnevali, A; Chicco C. F; Shultz T. A;

Cartagena J. 2013. Suplemento proteico mineralizado vitamínico en dietas alimenticias para vacas en etapa de lactancia .tesis Ing. Agronomo.Universidad Nacional de Agricultura.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación Enseñanza, C R). 1981. Manejo de sistemas de producción en el trópico (en línea) Costa Rica. 17 p. Consultado 3 de May, 2013. <http://books.google.hn/books?id=UHAOAQAIAAJ&pg=PA>.

Combellas, L. 1998. Alimentación de la vaca doble propósito y de sus crías. Alfa impresores, Maracay (en línea). Consultado el 01 de May, del 2013. Disponible en http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A1Jesus%20Faria%20Marmol.pdf.

Cowan. Sf . Estudio 3.0 - Uso de forrajes ensilados en sistemas de producción animal University of Queensland.Gatton 4345.Australia (en línea).Consultado 4 de May.2013. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/005/x8486s/x8486s05.htm#TopOfPage>.

García, L; Gonzales, P. 2001. Evaluación de un sistema de producción de leche con vacas holstein en el trópico. Revista Cubana de ciencia agrícola, vol.35, núm. 2, Instituto de ciencia animal Cubana (en línea). Consultado 7 de Jun, 2013. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193018220005>.

Ibarra, F. 1990. Importancia de los sistemas de pastoreo. Centro de investigaciones del estado de sonora (en línea). Consultado 01 de May, 2013. Disponible en: <http://www.patrocipes.org.mx/publicaciones/pastizales/P90001.php>.

Jones, R; Pérez, P; Salazar, E. 2008. Condiciones ambientales y producción de leche de un hato de ganado jersey en el trópico humedad (en línea). Consultado 2 de Jun, 2013. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v32n01-087.pdf.

Martínez, F. 2001. Productividad de vacas lecheras en pastoreo suplementadas con diferente nivel de concentrado (en línea). Tesis M. Ciencias en producción animal. Universidad autónoma de Chapingo. México. Consultado 5 de Jun, 2013. Disponible en <https://www.google.hn/search?q=productividad+de+vacas+lecheras+en+pastoreo+suplementadas+con+diferente+nivel+de+concentrado>.

Michel A. 2012. Alimentación de concentrados (en línea). Consultado 18 de May, 2013. Disponible en <http://www.venezuelaganadera.com/enciclopedia-ganadera/alimentacion-con-concentrados-para-vacas-lecheras>.

Morris, J; Gulbrandsen, B. 1970. Effect of nitrogen and energy supplements on the growth of cattle grazing oats or Rhodes grass. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Hubb. 10:379P.

Palacios, A. 1997. Evaluación del efecto de incluir los granos de leguminosas (canavalia ensiformis, vigna sinensis, stizolobium deeringianum) en la suplementación concentrada de vaca lecheras (en línea). Tesis Ing Agro. Universidad agraria. Managua, Nicaragua. Consultado, 7 de Jun, 2013. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl01p153.pdf>.

Quintero. J. 2006. Proyectos ganaderos rentables (en línea). Consultado 3 de Jun 2013. Disponible en <http://procebar.lacoctelera.net/post/2006/11/02/proyectos-ganaderos-rentables>.

Rezende, H. 2009. Manejo reproductivo de ganado lechero en sistema de pastoreo (en línea). ABS Pecplan Brasil. Consultado 01 de May, 2013. Disponible en: <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/397.pdf>.

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

Sagarpa. Sf. Técnicas de ensilaje y construcción de silos forrajeros (en línea). Consultado 6 de May, 2013. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Silos%20Forrajeros.pdf>

Taboada A (2012). Pasto Maralfalfa (en línea). Consultado 14 de May, 2013. Disponible en <http://pasto-maralfalfa.blogspot.com/>.

William, M; Etgen, P .1985. Ganado lechero alimentación y administración .6 ED. México. Editorial limusa. 613 P.

XIII ANEXOS

Anexos 1. Hoja de registro de producción de leche diaria utilizada en la evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.

Formulario de registro de producción de leche diaria

Secuencia: _____

Fecha:

No. de la vaca	Nombre	Producción de ordeño 1 en Kg	Producción de ordeño 2 en Kg	Producción total Diaria. (Kg)
Producción promedio				

Anexos 2. 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				IV PERIODO			
DIAS	TR1	TR2	TR3	TR4	TR1	TR2	TR3	TR4	TR1	TR2	TR3	TR4	TR1	TR2	TR3	TR4
1	12	9.6	9.3	10	12	11	10	10	10	9.8	12	12	11	10	11	10
2	12	10	10	10	11	12	10	10	10	9.5	12	13	11	11	11	9
3	11	10	10	10	10	11	9.6	10	11	9.8	13	13	11	10	12	10
4	13	10	11	10	11	11	11	10	10	9.3	13	12	12	9	11	11
5	12	11	9.8	10	12	11	10	11	10	9.3	12	13	11	9	12	10
6	13	11	9.5	10	12	10	10	10	9.5	9.5	13	12	10	10	11	10
7	13	12	9.6	11	12	11	10	10	10	9.3	14	13	12	11	11	11
8	12	11	9.4	11	12	11	9.9	10	10	10	12	12	11	11	11	11
9	13	11	9.4	11	12	11	10	9.5	11	9.5	12	13	12	11	12	11
10	13	11	9.6	12	13	12	11	9	11	9.5	13	13	11	10	12	11
11	13	12	10	11	13	12	10	10	11	10	12	12	11	10	12	12
12	13	12	10	11	13	11	11	11	10	9.9	13	13	12	11	12	12
13	14	11	10	11	13	11	11	10	11	10	13	13	12	10	11	12
14	14	11	10	11	13	12	11	11	11	9.9	13	13	11	11	11	12
15	14	10	9.9	11	13	11	10	11	11	9.9	13	13	10	11	10	12
16	14	12	9.9	11	14	11	11	11	11	9.8	13	14	10	11	10	12
17	14	12	9.8	11	14	11	11	10	12	10	14	14	11	12	10	11
18	14	12	9.9	12	14	11	11	11	11	9.9	13	14	11	11	11	11
19	14	12	9.5	11	13	12	11	9.8	12	11	14	15	11	11	10	10
20	12	11	9.9	11	12	11	11	11	12	10	15	14	11	11	10	11
21	14	12	9.6	12	14	11	11	11	12	10	15	14	10	12	11	11
Produc /promedio	273	233	206	228	262	235	219	215	226	206	273	275	229	221	232	230

Anexos 3. Análisis de varianza de la producción de leche durante evaluación de dietas en la alimentación de vacas en producción de leche.

F.V	GL	SC	MC	F	P- valor
Periodo	3	2492.73047	830.91016	2.76	0.0530
Grupo	3	8565.26172	2855.08724	9.47	<.0001
tratamiento	3	3686.60547	1228.86849	4.08	0.2394
Error	46	13867.58030	301.46914		
Total	63	49978.77734			
R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE			
0.722531	10.74528	17.36287			

Anexos 4. Costos de dietas alimenticias utilizadas en la alimentación de vacas productoras de leche en San Marcos de Colon Choluteca.

Calculo de 6 manzanas de maiz para silo				
	Cantidad	Precio	Dias	Total lps
Mano de obra	10	150	10	15000
Fertilizacion	12	700	1	8400
Cosecha	10	150	4	6000
Equipo	1	1000	4	4000
Combustible	12	87	4	4176
Mano de obra	10	150	4	6000
				43576
				0.9510673
45,818 kg				
Costos para la produccion de maralfafa 1 manzana				
Descripcion	Cantidad	Precio	Dias	Total lps
Mano de obra	7	150	7	1050
Fertilizacion	2	700	1	1400
				2450
45,818 kg				0.0534724
Calculos para la produccion de 2 manzana de maiz				
Descripcion	Cantidad	Precio	Dias	Total
Mano de obra	7	150	10	10500
Fertilizacion	3	700	1	2100
				12600
22,909 kg				