

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

EFICIENCIA ALIMENTICIA EN VACAS DE ALTA PRODUCCIÓN LECHERA.

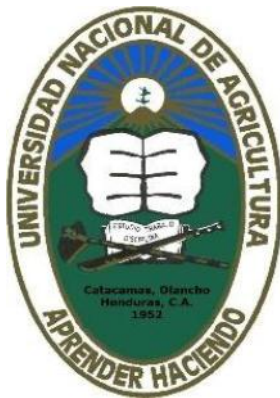
PRESENTADO POR:

HENRY RAFAEL BONILLA VELÁSQUEZ

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

EFICIENCIA ALIMENTICIA EN VACAS DE ALTA PRODUCCIÓN LECHERA.

POR:

HENRY RAFAEL BONILLA VELÁSQUEZ.

M.Sc. HECTOR LEONEL ALVARADO

Asesor principal

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, sabiduría, entendimiento, por estar en los momentos más difíciles de mi vida y durante mi carrera y por todas sus bendiciones.

A mi Padre **Henry Bonilla** y a mi Madre **Nelly Velásquez** por su apoyo incondicional, y por su educación e inculcar muchos valores humanos en mi persona.

A mis hermanos **Nelly** y **Rafael** por su apoyo, consejos y palabras de aliento de que todo lo que lucha se logra.

A mis abuelos **Rafael Bonilla, Lidia García, Francisca David, Felicitó Velásquez** Q.D.D.G. mucho agradecimiento por su amor y apoyo para seguir siempre adelante.

AGRADECIMIENTOS

Muy agradecido con Dios por permitirme culminar mis tesis y mis estudios de pregrado.

A mis asesores M Sc. Leonel Alvarado, M Sc. Héctor Díaz, M Sc. Gustavo Ardón por su valioso apoyo y ayuda durante la redacción y realización de la tesis.

A la Universidad Nacional de Agricultura por la oportunidad de estudio y hacer de mi un buen profesional de las ciencias agrícolas.

A la empresa IAGSA por la oportunidad de realizar el estudio en sus instalaciones y el apoyo la etapa de la investigación.

A el Ingeniero Alfonso Peña, Carmen, Manuel Pérez, Osman Ávila por su asesoría en el trabajo realizado y a todos los trabajadores de IAGSA que me apoyaron durante el periodo de estudio.

A mis padres Henry Bonilla y Nelly Velásquez por su gran apoyo y amistad, en momentos difíciles de mi carrera.

A mis compañeros de la clase “Kayros” en especial a Joel Sánchez, Orlando Peralta, Marco Banegas, Junior Banegas, Euclides Guevara, Orlin Gonzales, por su amistad, apoyo y todos los momentos de la vida estudiantil en nuestra estadía en la universidad.

Y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de mi tesis.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.OBJETIVOS.....	2
2.1.Objetivo general.....	2
2.2.Objetivos específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1.Alimentación.....	3
3.2.Eficiencia alimenticia.....	6
IV.MATERIALES Y MÉTODO	8
4.1 Descripción e identificación de la finca	8
4.2 Materiales y Equipo	8
4.3 Manejo de experimento.....	8
4.4 Variables a evaluar.....	9
V.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
5.1.Producción de leche	11
5.2.Consumo de alimento	13
5.3.Eficiencia alimenticia.....	16
5.4.Costo de alimentación.....	18
VI.CONCLUSIONES	19
VII.RECOMENDACIONES.....	20
VIII.BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXO	23

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Cantidad de alimento diario a suministrar por vaca según contenido de materia seca de los ingredientes de la dieta en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.....	14
2. Costos de alimentación y ganancia de los corrales evaluados en las nueve semanas de la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pag.
1. Producción promedio por semana y corral en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.....	12
2. Consumo promedio diario de materia seca por vaca en las nueve semanas de evaluación en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería	15
3. Eficiencia Lechera promedio por semana y corral en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería. ...	16
4. Eficiencia alimenticia de vacas y vaquillas en los corrales de producción en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.	17

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1. Corrales de producción y su división vaca/ vaquillas.	23.
2. Tabla para calcular la eficiencia alimenticia diaria por vaca en cada uno de los corrales evaluados ...	24.

BONILLA V, HR. 2013. Eficiencia alimenticia en vacas de altas producción lechera. Tesis Ing. Agr. UNA. Catacamas, Olancho. 25p.

RESUMEN

El estudio se llevó cabo en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería ubicada en la comunidad de Yarumela, La Paz, con el objetivo de medir la eficiencia lechera en las dietas de vacas altas productoras. Se utilizaron 3 corrales de producción con vacas de raza Holstein, Pardo suizo y Jersey, las cuales están uniformizadas por nivel de producción y días en lactación entre 0 a 145 y número de lactancias múltiples. Los ingredientes de las dietas son heno, ensilaje, alimento concentrado peletizado, el cual se suministra según el consumo de materia seca de la ración total que el corral tenía, la leche se registro considerando los dos ordeños. En este estudio, se determinó la producción de leche, consumo de materia seca, eficiencia lechera y costos de alimentación. Los resultados mostraron que la producción promedio por corrales 1, 2 y 3 fueron de 21.14, 24.73, 23.17 litros/vaca/día. El consumo de materia seca esta en 15.36, 17.77, 19.77 kg/vaca/día, la eficiencia lechera fue de 1.37, 1.40, 1.22 y costos por concepto de alimentación fueron de 42.86%,42.05%,47.59% respectivamente.

Palabras claves: Materia seca, producción leche, eficiencia lechera.

I. INTRODUCCIÓN

La cantidad de leche producida por un animal es el resultado de una serie de acciones combinadas como: la genética, estado nutricional, estado de lactancia y prácticas de manejo. La vaca especializada en producción de leche es muy eficiente en convertir los alimentos de su dieta en leche (Luciano, 2009), sin embargo, la situación económica actual obliga al ganadero a buscar opciones de alimentación más barata pero de igual y/o mayor calidad para el ganado.

En Honduras se producen más de 650 millones de litros de leche al año los cuales representan el 28% de la producción total de centroamérica. El 6% de la producción proviene de lecherías especializadas en sistemas intensivos que constituyen una copia del modelo Holstein norteamericano y se enfocan a aumentar la productividad de los recursos invertidos, grandes volúmenes y producción para la pasteurización en grandes empresas. Un 94% de la producción de leche proviene de fincas con sistemas doble propósito, del cual el 80% son hatos con menos de 20 vacas (SAG 2006).

Las fincas con sistemas intensivos aun cuando representan un porcentaje menor de las explotaciones en el país aportan cantidades considerables de producción leche, eso implica que deberán mantener una constante evaluación de insumos utilizados, calidad de materia prima producida y los costos en que incurren por la actividad. En el caso de la alimentación de las vacas por estar directamente relacionada con la producción de leche y ser uno de los factores de mayor incidencia en los costos de producción, se pretende evaluar la eficiencia de la materia seca y su relación con la producción de leche en vacas altas productoras en su correlación costo beneficio parcial de la producción.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general

Evaluar la eficiencia alimenticia y su relación con la producción de leche en vacas altas productoras para ver la relación producción y consumo.

2.2.Objetivos específicos

Medir la eficiencia lechera de cada uno de los lotes de producción del hato.

Determinar el consumo de materia seca por animal en cada uno de los corrales.

Medir los costos de alimentación en dieta de vacas altas productoras.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Alimentación

La alimentación en vacas de razas especializadas en leche es considerada con justificada razón como el factor fundamental para el sostenimiento de la producción de leche y a la vez como el punto crítico para lograr rentabilidad debido a que su costo representa entre el 50 y 60% del ingreso por venta de leche. Los nutrientes necesarios para que la vaca tenga un buen rendimiento reproductivo y productivo y para su mantenimiento, son: agua, energía, proteínas, vitaminas y minerales. Estos nutrientes son tomados de la ración alimenticia suministrada, compuesta por lo general de forraje o pastos, concentrado y suplementos de vitaminas y minerales (Almeyda, 2013).

Ensilado de maíz

El ensilaje es una práctica de conservación de alimento que se ha aprovechado por años, sin embargo, algunas ocasiones esta técnica de conservación de forraje puede producir resultados no que se esperaban, como pudrición del maíz, reducción rendimiento, disminución palatabilidad y baja producción de leche. Ensilar comienza desde el momento de cultivar el maíz hasta alimentar al ganado, el objetivo general es cultivar maíz hasta el estado de madurez adecuado que permita la eficiente conversión y conservación en ensilado de alta calidad. El ensilado de maíz es ampliamente utilizado en la alimentación de ganado lechero (Ramírez, 2009).

El ensilado de maíz es un producto con alto contenido energético con bajo contenido proteico y de minerales. Los intentos de incrementar el contenido de proteína a través del mejoramiento genético han tenido hasta el momento poco éxito. Otra alternativa ha sido vía utilización de fertilizantes nitrogenados. En general, podemos decir que el modesto incremento no compensa el uso de nitrógeno como forma de mejorar el contenido de proteína. Por tanto otros han sido los procedimientos para corregir esa limitante (Vega, 2013).

Thomas y Wilkinson (1975), recomiendan ensilar el forraje cuando el contenido de materia seca oscila entre 30 y 35 por ciento. Dicha recomendación no está relacionada exclusivamente con el porcentaje de consumo, sino también con el aumento en el valor nutritivo debido al mayor contenido de grano en la espiga. Realmente las razones del aumento en el consumo de maíz ensilado contra el porcentaje de materia seca no son totalmente comprendidas. Sin embargo, sumado a los hechos mencionados anteriormente se conoce hoy día que maíz ensilado con bajo contenido de MS produce una mayor cantidad de ácidos.

Heno

El heno consiste en reducir el contenido de agua del forraje lo más rápido posible para su almacenamiento. El forraje fresco contiene alrededor del 70-85% de agua y cuando se reduce de un 15-25% mediante un buen secado puede almacenarse en forma de heno sin que se deteriore la calidad, permitiendo de esta forma la conservación segura por un largo período de tiempo (Vallejo, 2007).

Un heno de calidad debe tener las siguientes características: Color verde, olor agradable, textura libre de moho, humedad de 12-20%, alto contenido de nutrientes, alta digestibilidad y gustosidad. No debe existir decoloración ni presentar fermentación o mohos, no debe perder hojas ni elementos nutritivos. Existen aditivos pero su elevado costo limita su uso (Franco, Calero 2007). El heno está listo para recoger y almacenar, cuando los tallos se tornan quebradizos.

Alimentos concentrados

Los alimentos concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son de fácil digestión, también se consideran como sustrato bajo en fibra y alto en energía, los alimentos balanceados han llegado a ser muy conocidos en los últimos años, y son especialmente populares en épocas de frío y escasez de forrajes. Según Rodríguez *et al.* (2003), desde el punto de vista técnico, el alimento balanceado es la mezcla de ingredientes cuya composición nutricional permite aportar la cantidad de nutrientes biodisponibles necesarios para cubrir el requerimiento del metabolismo de un animal, conforme a edad, peso y talla.

Los concentrados son alimentos que se administran a los animales en cantidades mucho más bajas que los forrajes y otros altos en fibra, ya que no se emplean como suplementos proteicos sino para compensar las deficiencias en aminoácidos esenciales que pueden presentarse en los animales, porque muchas de las raciones de origen vegetal pueden contener altas cantidades de proteínas y otros nutrientes (Edwards 2002).

En la actualidad existen una tendencia de suministrar los alimentos concentrados en una ración totalmente mezclada la cual tiene como objetivo maximizar la producción, utilizando variados ingredientes palatales, no segregados en el comedero como sucede cuando son suministrados individualmente, granos, subproductos de la industria, fibras etc. que constituyan un alimento necesario y completo. Es absolutamente fisiológico, ya que no alimentamos un bovino productor de leche o de carne, alimentamos el más complejo órgano de digestión que se llama rumen (Malinarich y Alvares, 2011).

Producción litro/vaca/día

El nivel de producción de la leche en el país apenas alcanza alrededor de 1.8 millones de litros diarios en la temporada seca, durante la época de lluvia la producción de leche se incrementa a 2.5 millones por día, debido a que la productividad pasa de 3.8 litros/vaca/día a 4.4 litros/día/vaca. Con base a esos datos se puede estimar que la producción anual de leche asciende a aproximadamente 720.0 millones de litros por año (OIRSA, 2013).

Según (Cartagena Paz, 2013) en El Bijagual Juticalpa, finca El Chivo lechería especializadas se obtuvo la producción promedio de 17.60 kg/vaca/día, o Cartagena García (2013) que obtuvo datos de producción promedio de 12.68 kg/vaca/día en una finca evaluada en la zona de Quimistán, Santa Bárbara.

3.2.Eficiencia alimenticia

La eficiencia en el alimento se refiere a los Kg de leche producidas por Kg de materia seca consumida, o en términos más simples, cómo las vacas lecheras pueden convertir de manera eficiente los nutrientes consumidos, en productos como leche, músculo, grasas y terneros. Siguiendo el viejo adagio “Más es mejor”, algunos productores se han focalizado en maximizar el consumo de materia seca de sus vacas, esperando obtener buenos resultados en términos de eficiencia (Andrieu, 2011).

Por cada Kg de consumo adicional de materia seca, la producción de leche se incrementa en 2 Kg. Los primeros 5 a 6 Kg de materia seca consumidos por las vacas son destinados a cubrir sus requerimientos de mantenimiento (10 Mcal de energía neta). Multiplicando esta materia seca remanente por 2 da un estimado del potencial para la producción de leche. Por ejemplo, un grupo de vacas Holstein de alta producción que estén consumiendo 24 Kg de materia seca, pueden soportar una producción de 36 Kg de leche ($24 \text{ Kg de MS} - 6 \text{ Kg de MS} = 18 \text{ Kg MS} \times 2 = 36 \text{ Kg de leche}$).

Al dividir los Kg de leche (3.5% de grasa) de una vaca Holstein por los Kg de materia seca que consume, es una medida de la eficiencia de la conversión alimenticia. Una conversión alimenticia mayor a 1.5 es excelente (por ejemplo, 36 Kg de leche divididos entre 24 Kg de MS resulta en 1.5). Una eficiencia alimenticia por debajo de 1.3 debe ser revisada ya que puede ser producto de una baja producción de leche o las vacas están comiendo mucho, o ambas cosas (Olivera, 2001).

En trabajos prácticos se estima que una eficiencia alimenticia o eficiencia lechera de 1.64 para vacas y 1.37 para vaquillas se considera excelente.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Descripción e identificación de la finca

El estudio se realizó en una finca ganadera vecina de la comunidad de Yarumela ubicada a latitud 13°50' y los 14° 26' de latitud norte y los 87° 35' y 88° 14' de longitud Oeste entre los municipios de La Villa de San Antonio y La Paz, con una altitud de 697 msnm .La precipitación anual media es de 1,004.0 mm., con 118 días de lluvias y una humedad relativa promedio de 70%. La temperatura media anual es de 24.9 °C con una máxima de 27.1 °C (SMNH, 2013).

4.2 Materiales y Equipo

En la realización de esta práctica de investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipo: alimentos a evaluar como heno de *Brachiaria* (mulato), ensilaje de maíz y concentrado pelletizado, báscula, trocos, carretas, tridentes, libreta de apuntes, sacos, cámara fotográfica.

4.3 Manejo de experimento

Se utilizaron tres corrales de los seis de producción con que cuenta la finca (anexo 1) con vacas pertenecientes a las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey las cuales se encuentran uniformizadas por nivel de producción y días en leche. Las vacas fueron alimentadas con de heno de *Brachiaria* (mulato), ensilado de maíz, concentrado peletizado; (maíz soya, DDGS, grasa de paso, minerales, otros). La cantidad de alimento fluctúa dependiendo del consumo de materia seca⁶⁵ de los diferentes corrales evaluados.

La ración es ofertada como dieta integrada en una sola vez por las mañanas (6:00 am) para todo el requerimiento diario, en ese momento se pesa el alimento rechazado del día anterior, así como el alimento a ser ofrecido en ese día. La calidad de la dieta ofrecida será evaluada mediante análisis bromatológicos realizados cada semana.

Los ordeños se realizan a las 5:00 am y 4:00 pm, por lo tanto se acumulan los rendimientos lecheros en estos periodos para registrar el rendimiento diario de las vacas. Al entregar la leche al comprador se efectúa un análisis de calidad de la leche y se determina el consumo de la materia seca en la leche producida siguiendo el protocolo del anexo 2. La evaluación de la rentabilidad se realizó cada 15 días.

4.4 Variables a evaluar

Producción de leche (kg)

Se midió en kg la producción diaria del grupo de vacas altas productoras, considerando los dos ordeños (5:00 AM y 4:00 PM).

Consumo de alimento (kg)

Este se midió en kilogramos pesando todos los días de la evaluación la dieta al grupo de vacas altas productoras y a ese total de kg de alimento restarle el alimento que no se consumió.

Consumo de alimento = Kg de alimento proporcionado – kg de alimento sobrante

Eficiencia alimenticia

Se midió los Kg de leche producidas por Kg de materia seca consumida por las vacas altas productoras y se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia alimenticia} = \frac{\text{Kg de leche producido}}{\text{Kg de MS consumida}}$$

Costo de alimentación

Se midió determinando los costos por kilogramo de cada uno de los ingredientes de la dieta (ensilajes, heno, concentrados peletizados), y multiplicado por el consumo promedio de las semanas evaluadas de cada uno de los corrales.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Producción de leche

La producción de leche se midió en tres corrales en donde el primero comprendía animales de 4 a 53 días de lactación el segundo de 54 a 98 y el tercero de 99 a 145, en ese sentido, el numero de animales y la producción total por corral presenta una variación por semana, sin embargo, se procuraba mantener constante la producción vaca/kg/día. La producción total y el promedio por animal se obtuvo con la medición en tanque ya que la lectura de la maquina de ordeño presenta una variación del 15% a mas de lo real producido.

La producción promedio de las nueve semanas evaluadas fue de 21.14 kg/vaca/día para el corral 1, 24.73 para el corral 2, y 23.17 en corral 3. En la figura 1, se presenta la producción por semana de cada uno de los corrales, en donde se observa la tendencia a mantenerse constante, exceptuando el corral 1 en la semana 31 que por motivos de introducción de vacas entre 265-305 días de lactación se mezclaron para constituir de manera temporal el corral de transición.

La producción de leche promedio de la finca en el periodo de evaluación es considerada excelente en comparación con la producción promedio nacional de 4.1 kg/vaca/día (OIRSA, 2013) y superiores a promedios en fincas especializadas en producción de leche, manejando alta genética, excelente alimentación, adecuado control sanitario y buen manejo de los animales esto coincide con lo mencionado por Luciano (2009) que para transformar leche hay que tener esas peculiaridades.

La producción promedio de leche en esta investigación entre 21.14 y 24.73 kg/vaca/día son superiores a los encontrados por Cartagena García (2013) y Cartagena Paz (2013) quienes trabajando con vacas de grupos raciales semejantes a los utilizados en esta investigación reportan producciones promedio de 17.60 y 12.46 kg/vaca/día respectivamente, lo cual podría ser explicado por un buen manejo y excelente alimentación brindado a los animales en este estudio. Es importante recordar que este tipo de sistema es responsable por el 6% de la producción nacional de leche y constituyen una copia del modelo Holstein Norteamericano que se enfocan en aumentar la productividad de los recursos invertidos y grandes volúmenes de producción (SAG, 2006).

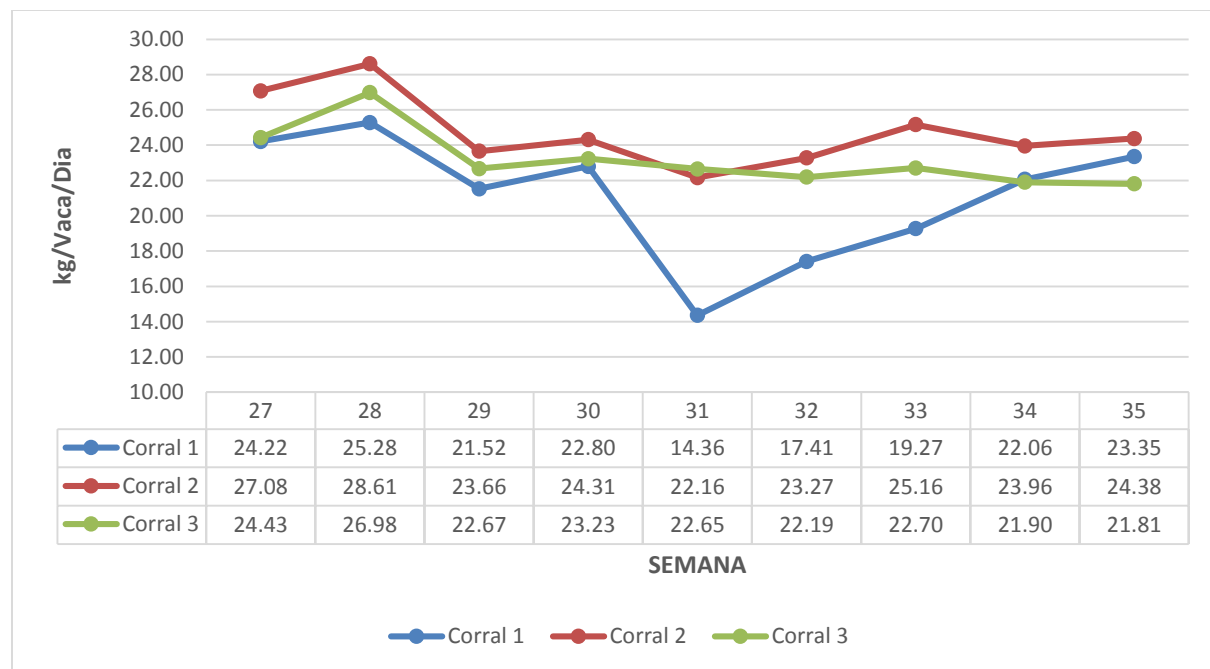


Figura 1. Producción promedio por semana y corral en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.

5.2.Consumo de alimento

La dieta empleada esta constituida por ensilaje de maíz que es ampliamente utilizado en la alimentación de ganado lechero (Thomas y Wilkinson 1975, Ramírez, 2009 y Vega 2013), heno de brachiaria de buena calidad (Franco y Calero, 2007 y Vallejo 2007) y concentrado peletizado que permitió aportar la cantidad de nutrientes biodisponibles necesarios para cubrir el requerimiento diario (Edwards 2002 y Rodríguez 2003); los ingredientes se combinaron en el carro mezclador (mixer) para ser ofertados (Malinarich y Alvares 2011).

La cantidad de alimento a ofrecer por día en cada corral se elaboraba partiendo de los kilogramos de alimento diario a suministrar por vaca según contenido de materia seca de los ingredientes de la dieta (Cuadro 1) y al número de vacas presentes en el corral; el desperdicio se restaba a la cantidad de alimento ofertado para así determinar el consumo real del corral y por vaca.

Cuadro 1. Cantidad de alimento diario a suministrar por vaca según contenido de materia seca de los ingredientes de la dieta en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.

DIETA 16KG MS	16 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	1.6875	88	1.92
SILO	4.1075	31.0017	13.25
PELLET	10.305	89	11.58
DIETA 17 Kg MS	17 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	1.7954	88	2.04
SILO	4.37	31.0017	14.10
PELLET	10.963	89	12.32
DIETA 18 KG MS	18 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	1.8972	88	2.16
SILO	4.6177	31.0017	14.89
PELLET	11.585	89	13.02
DIETA 19 KG MS	19 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	2.002	88	2.28
SILO	4.8728	31.0017	15.72
PELLET	12.225	89	13.74
DIETA 20 KG MS	20 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	2.1067	88	2.39
SILO	5.128	31.0017	16.54
PELLET	12.865	89	14.46
DIETA 21 KG MS	21 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	2.2114	88	2.51
SILO	5.3831	31.0017	17.36
PELLET	13.505	89	15.17
DIETA 22 KG MS	22 kg MS	% MS	KG DE ALIMENTO
HENO	2.3163	88	2.63
SILO	5.6383	31.0017	18.19
PELLET	14.145	89	15.89

*La cantidad de alimento no fue constante por la variante de materia seca de los ingredientes en los cuales son proporcionales en la cantidad de alimento verde por vaca.

El consumo de alimento promedio en materia seca de las nueve semanas evaluadas para los corrales 1, 2 y 3 fue de 15.36, 17.77 y 19.11 kg/vaca/día, lo que corresponde en materia verde a 27.63, 31.71, y 33.63 kg/vaca/día respectivamente. En la figura 2 se presenta el consumo promedio diario de materia seca por vaca en cada semana según corral, observándose una tendencia a mantener los consumos constantes, exceptuando la semana 31 en la cual se realizo el movimiento de vacas en los corrales para ajustar dietas según la producción o curva de lactancia, en ese sentido el corral 1 fue el mas afectado por la reducción drástica del numero de animales como producto del manejo de la finca.

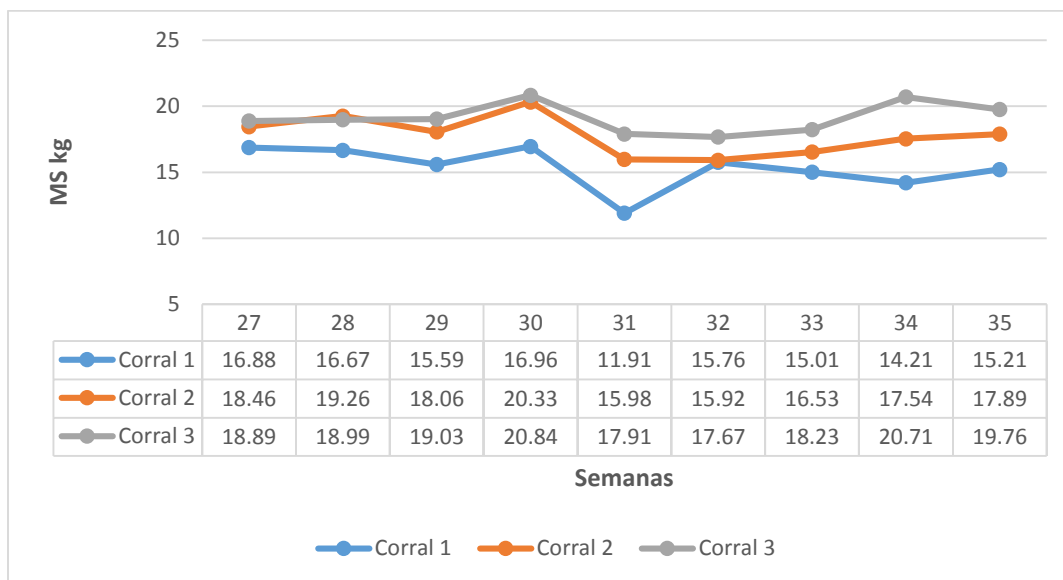


Figura 2. Consumo promedio diario de materia seca por vaca en las nueve semanas de evaluación en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.

5.3.Eficiencia alimenticia

La eficiencia alimenticia o eficiencia lechera promedio del tiempo de estudio según lo explica Andrieu (2011) fue de 1.37, 1.40, y 1.22 para corrales 1, 2 y 3 respectivamente. Las eficiencias alimenticias se mantuvieron similares en la lectura de cada corral pero variantes entre los corral de producción evaluados (figura 3).

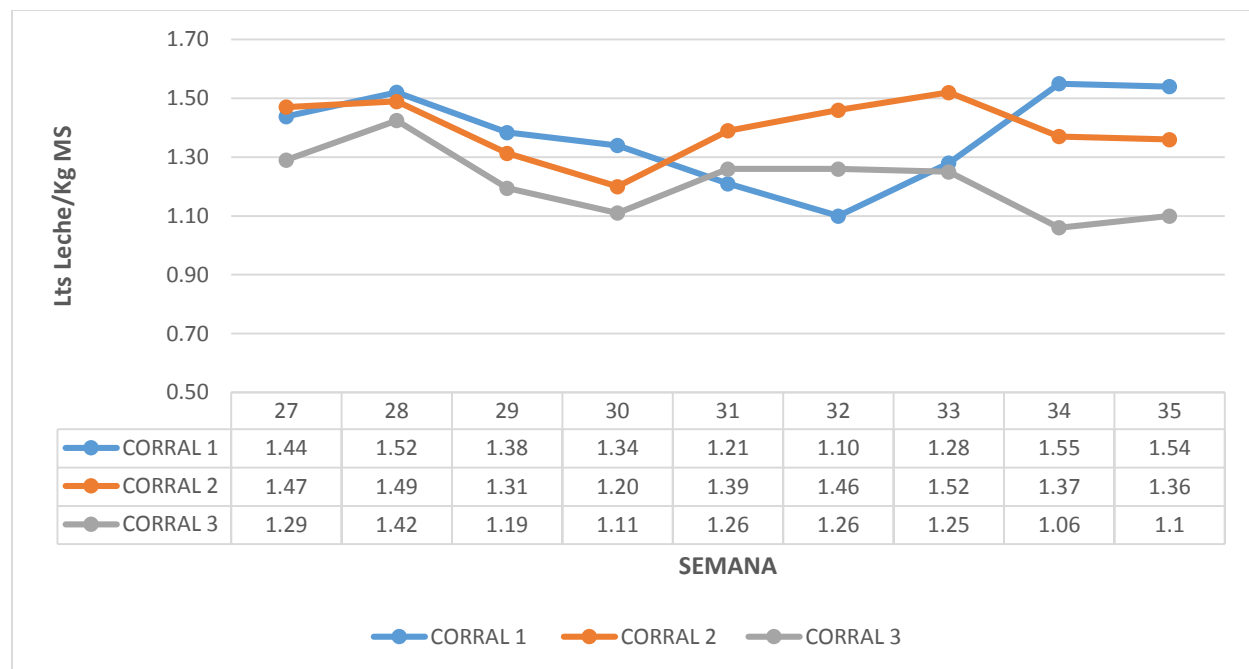


Figura 3. Eficiencia Lechera promedio por semana y corral en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.

Las eficiencias lecheras reportadas en el periodo de estudio pueden ser consideradas bajas cuando comparadas con el parámetro referencia establecido por la finca que es de 1.5, y de acuerdo a lo expresado por Oliveira (2001) para quien una eficiencia alimenticia mayor o igual a 1.5 es excelente y una por debajo de 1.3 debe ser revisada ya que, puede ser producto de una baja producción de leche por diversos motivos o por que las vacas estar comiendo en exceso.

Es importante considerar que la eficiencia lechera pudo ser afectada por la calidad de alimento, retraso de tiempo de distribución del alimento, cojeras (11.4%) y mastitis sub clínica (63.1%). Ademas es importante explicar que existió un número considerable de vaquillas (34%) en línea de producción, las cuales según algunos autores presentan eficiencia alimenticia de 1.37.

En la semana 32 del año de producción que corresponde a la semana siete del periodo de estudio, se realizó una evaluación de la eficiencia alimenticia de 514 animales distribuidos en 328 vacas y 186 vaquillas en producción distribuidas en los 6 corrales según días en lactación (días en leche). La eficiencia alimenticia encontrada para vacas fue 1.45 y vaquillas 1.14 (Figura 4) que resultan ser inferiores a los ideales (1.64 y 1.37) reportados por algunos investigadores manejando fincas similares en genética y manejo alimentario, salud e instalaciones, sin embargo, no se puede obviar que el factor clima (trópico) tiene repercusiones en la producción animal.

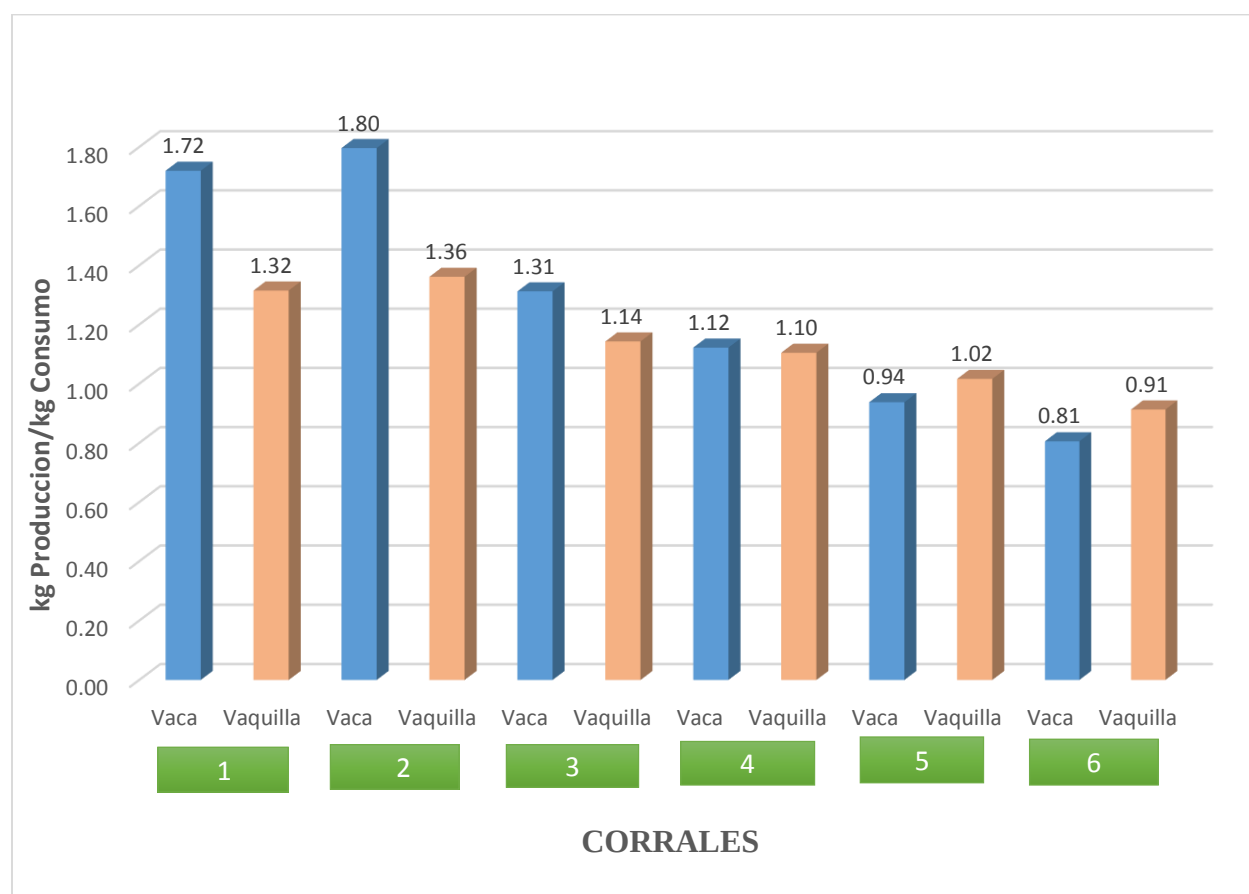


Figura 4. Eficiencia alimenticia de vacas y vaquillas en los corrales de producción en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.

5.4.Costo de alimentación

Los costos de alimentación en la Finca IAGSA Ganadería/Lechería en los tres corrales fue de 42.86, 42.05 y 47.59% (Cuadro 2), valores que pueden ser considerados adecuados ya que de acuerdo a la literatura los costos de producción por concepto de la alimentación en ganaderías lecheras esta en un intervalo entre 50 y 60% (Almeyda 2013).

Cuadro 2. Costos de alimentación y ganancia de los corrales evaluados en las nueve semanas de la Finca IAGSA Ganadería/Lechería.

Corrales	Alimento promedio (kg)	Costos alimentacion por vaca				Ingresos en venta leche			Utilidad Ips	costo y ganancia (%)	
		Ingredientes	lps/kg	lps/kg de RTM	Costo total	Promedio leche	Pago lps/kg	Total ingresos		Costo	Ganancia
Corral 1	27.63	SILO	0.77	3.48	96.04	21.14	10.60	224.08	128.04	42.86%	57.14%
		HENO	1.30								
		PELLET	8.36								
Corral 2	31.71	SILO	0.77	3.48	110.22	24.73	10.60	262.14	258.66	42.05%	57.95%
		HENO	1.30								
		PELLET	8.36								
Corral 3	33.63	SILO	0.77	3.476	116.90	23.17	10.60	245.60	128.70	47.59%	52.41%
		HENO	1.30								
		PELLET	8.36								

VI. CONCLUSIONES

- La producción promedio de las nueve semanas evaluadas fue de 21.14, 24.73, 23.17 kg/vaca/día en corral 1, 2 y 3 respectivamente.
- El consumo de alimento promedio en materia seca de las nueve semanas evaluadas para los corrales 1, 2 y 3 fue de 15.36, 17.77 y 19.11 kg/vaca/día, lo que corresponde en materia verde a 27.63, 31.71, y 33.63 kg/vaca/día respectivamente.
- La eficiencia alimenticia o eficiencia lechera promedio del tiempo de estudio fue de 1.37, 1.40, y 1.22 para corrales 1, 2 y 3 respectivamente.
- Los costos promedio de alimentación en el tiempo de estudio de los tres corrales fue de 42.86, 42.05 y 47.59% de acuerdo a cada corral.

VII. RECOMENDACIONES

- Separar las vaquillas de vacas adultas de cada uno de los corrales visualizando una mejor lectura en consumo y producción de leche.
- Implementar corral de transición para manejar vacas recién paridas durante las primeras dos semanas después del parto, de manera que permita escanear estado de salud de la vaca y tratamiento sanitarios.
- Evitar introducir vacas recién paridas en el corral 1 después de haber suministrado el alimento diario, para ofertar de manera adecuada la cantidad requerida por cada animal.
- Mantener la calidad del alimento ofertado a los animales en lo que respecta a presencia de hongos en el ensilaje y el nivel de lignificación del heno.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Almeyda J.M. 2013.Peru. Manual de manejo y de alimentación de vacunos II: Manejo y Alimentación de vacas productoras de leche en sistemas intensivos (en línea). Consultado 18 de junio. Disponible: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/nutricion/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t4665/141-p0.htm>

Andrieu S. 2011.Eficiencia Alimenticia. Perú. 2011. Revista Progressive Dairyman (Alltech). Consultado 17 de junio 2013. Disponible: <http://alltech.perulactea.com/2011/07/27/%C2%BFeficiencia-alimenticia-eficiencia-financiera/>.

Cartagena García. 2013. Dietas alimenticias para vacas productoras de leche en Quimistan Santa Bárbara. Tesis Ing. Agr. Catacamas, Olancho. Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 32 P.

Cartagena Paz. 2013. Suplemento proteinizado y vitamínico en dietas alimenticia para vacas en etapa de lactancia, Juticalpa, Olancho. Tesis Ing. Agr. Catacamas, Olancho. Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 35 p.

Edwards R.A. 2002. Coopock C.E. Adjusting rations to forage quality and suggested Criteria to use in buying forages. 3er. Western Management Conference. Proceeding. Las Vegas Nev.1997. 2002. Nutrición Animal. Sexta Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España. 945-521 p.

Franco L., Calero H. 2007. Evaluación de tecnologías por métodos participativos para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles en el norte del departamento del Valle del Cauca. Palmira, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) .David Calero. 20 p.

Luciano R. 2009. Alimentos para vacas lecheras (en línea). Consultado el 13 Septiembre. 2009. Disponible:http://www.engormix.com/alimentos_vacas_lecheras_s_articulos_2629_GDL.htm.

Malinarich H. Alvares G. 2011. Ración Totalmente Mesclada Arg. 2011. Egomix (en línea). Argentina. Consultado el 11 de Junio 2013 Disponible: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/uso-de-mixer-t3570/141-p0.htm>

Olivera S. 2001. Índices de producción y su repercusión económica para un establo lechero. Rev. investig. vet. Perú.jul./dic. 2001, vol.12, no.2 [citado 21 Junio 2013], p.49-54. Disponible: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1609-9117.

OIRSA. 2013. Estudio de la cadena ganadera carne y leche en Honduras y Nicaragua (en línea). Consultado el 17 de noviembre 2013. Disponible: <http://rastreadibilidad.org/cadena.php?id=150&s=9>.

Ramírez H.A. 2009. Ensilado de maíz para ganado lechero. Consejos prácticos ilustrados para mejorar la calidad del ensilado (en línea). Consultado el 19 de junio 2013. Disponible: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/nutricion/articulos/ensilado-maiz-ganado-lechero-t2385/141-p0.htm>

Rodríguez, F.P., 2003. Bases de la producción animal. Primera edición S/E. Universidad de Sevilla. Sevilla – España. 425- 450p.

SAG. 2006. (Secretaria Nacional de Agricultura) Políticas para la competitividad del sector lácteo en Honduras. (En línea). Consultado 10 de junio, 2,009. Disponible en: www.sag.gob.hn.

Thomas, C. Wilkinson J. M. 1975. The utilization of maize silage for intensive beef production. 3. Nitrogen and acidity factors affecting the nutritive value of ensiled maize. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 85, 255-261.

Vallejo, C., 2007. Efecto de Tiempo de cosecha y secado en la calidad, presentación y ocurrencia de pérdidas del heno de tres accesiones de caupí (*Vigna unguiculata*). Tesis de Pregrado. Universidad de Caldas

Vega L. 2013. Confort y alimentación vacas lecheras (en línea). Consultado el 27 de mayo.2013.Disponible:http://web.altagenetics.com/espanol/DairyBasics/Details/4187_Confort-y-Alimentacion-de-la-vaca-lechera.html

ANEXO

Anexo 1. Corrales de producción y su división vaca/vaquillas.

Corral		# animales	DEL	kg/vaca/día	MS	EA
1	Vaca	46	18	26.59	15.46	1.72
	Vaquilla	18	20	20.33	15.46	1.32
2	Vaca	31	45	31.01	17.26	1.80
	Vaquilla	20	47	23.5	17.26	1.36
3	Vaca	75	103	26.68	20.33	1.31
	Vaquilla	38	118	23.24	20.33	1.14
4	Vaca	73	198	22.05	19.65	1.12
	Vaquilla	55	188	21.71	19.65	1.10
5	Vaca	75	287	16.54	17.64	0.94
	Vaquilla	47	286	17.93	17.64	1.02
6	Vaca	28	346	12.43	15.43	0.81
	Vaquilla	8	376	14.09	15.43	0.91

Anexo 2. Tabla para calcular la eficiencia alimenticia diaria por vaca en cada uno de los corrales evaluados.

Dia	Corral	N°Vacas	Alimento Consumido KG		Kg de MS		Lts Leche		EA
			Corral	Vaca	Corral	Vaca	Corral	Vaca	
Dom 25/08/2013	1	64	1,643.45	25.68	970.29	15.16	1,386.02	21.66	1.43
	2	51	1,441.82	28.27	897.39	17.60	1,199.60	23.52	1.34
	3	112	3,516.82	31.40	2350.64	20.99	2,373.36	21.19	1.01
Lun 26/08/2013	1	64	1,536.36	24.01	908.45	14.19	1,490.04	23.28	1.64
	2	51	1,485.00	29.12	927.98	18.20	1,230.30	24.12	1.33
	3	112	3,513.00	31.37	2348.09	20.97	2,447.02	21.85	1.04
Mar 27/08/2013	1	64	1,548.18	24.19	915.44	14.30	1,467.26	22.93	1.60
	2	51	1,420.00	27.84	887.36	17.40	1,213.98	23.80	1.37
	3	112	3,362.27	30.02	2201.28	19.65	2,440.61	21.79	1.11
Mier 28/08/2013	1	64	1,570.00	24.53	928.34	14.51	1,499.45	23.61	1.63
	2	51	1,498.18	29.38	936.21	18.36	1,257.34	24.65	1.34
	3	112	3,337	29.79	2136.57	19.08	2,505.21	22.37	1.17
Jue 29/08/2013	1	63	1,704.09	27.05	1017.17	16.15	1,463.38	23.23	1.44
	2	52	1,518.91	29.21	908.00	17.46	1,238.18	24.04	1.38
	3	112	3,550.45	31.70	2172.17	19.39	2,426.14	21.66	1.12
Vier 30/08/2013	1	63	1,656.36	26.29	988.68	15.69	1,504.19	24.07	1.53
	2	52	1,496.82	28.79	894.80	17.21	1,281.75	24.65	1.43
	3	112	3,488.18	31.14	2134.07	19.05	2,480.24	22.15	1.16
Sab 31/08/2013	1	64	1,637.72	25.59	977.56	15.27	1,485.24	23.58	1.54
	2	53	1,562.63	29.48	934.14	17.63	1,281.11	24.40	1.38
	3	114	3,510.00	30.79	2147.42	18.84	2,424.58	21.27	1.13

