

**Desempeño productivo y análisis económico
de vacas lecheras primíparas suplementadas
con grasa sobrepasante en una ración
totalmente mezclada**

Marco Tulio Méndez Antúnez

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Honduras

Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Desempeño productivo y análisis económico de vacas lecheras primíparas suplementadas grasa sobrepasante en una ración totalmente mezclada

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

Presentado por

Marco Tulio Méndez Antúnez

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

Desempeño productivo y análisis económico de vacas lecheras primíparas suplementadas con grasa sobrepasante en una ración totalmente mezclada

Presentado por

Marco Tulio Méndez Antúnez

Aprobado:

Celia Trejo, Ph.D.
Asesora Principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Isidro. A Matamoros, Ph.D.
Asesor Secundario

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Desempeño productivo y análisis económico de vacas lecheras primíparas suplementadas con grasa sobrepasante en una ración totalmente mezclada.

Marco Tulio Méndez Antúnez

Resumen: Uno de los desafíos más grandes de los próximos años será producir suficiente alimento para satisfacer las necesidades de una población que aumenta considerablemente. La nutrición es el área que más incide en los costos de producción, por lo tanto las mejoras y economías que se logren en ella tendrán el mayor impacto en la eficiencia de la producción. El estudio se realizó en la Escuela Agrícola Panamericano El Zamorano donde se utilizaron 40 vacas primíparas de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey y sus cruces colocándolas en corrales separados por cada tratamiento utilizando un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo con 2 tratamientos (T1= dieta con grasa sobrepasante, T2= dieta sin grasa sobrepasante), todas las unidades experimentales tuvieron 10 días de adaptación seguido de 12 semanas para la toma de datos. Los animales se mantuvieron estabulados y se dividieron uniformemente de acuerdo a los días que se encontraban en lactancia en 2 grupos de 20 animales cada grupo. El lote que recibió grasa sobrepasante se les brindó 0.3 kg de grasa, las variables analizadas fueron condición corporal (CC), producción de leche diaria, donde se encontró una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) en la producción de leche en los animales suplementados con grasa sobrepasante, en la condición corporal no se encontró una diferencia significativa.

Palabras claves: Adaptación, eficiencia de la producción lactancia.

Abstract: One of the greatest challenges in the coming years will be to produce enough food to satisfy the needs of a population that grows considerably. Nutrition is the area which mostly affects the costs of production, therefore the improvements and economies that are reached through it will have a great impact in the efficiency of production. The study took place in Zamorano where 40 first-time cows of breeds: Holstein, Brown Swiss, Jersey, and their mixes; were separated in different pens for each treatment. A Randomized Complete Design (RCD) with means repeated in time with two treatments (T1= diet with bypass fat, T2= diet with no bypass fat). All experimental units had 10 days of adaptation, followed by 12 weeks of data collection. The animals were kept stabled and were divided uniformly, according to the days they were in lactation, in two groups of 20 animals per group. The group that received bypass fat was given 0.3 kg of fat; the variables analyzed were body condition (CC) and daily milk production, where a significance difference ($P \leq 0.05$) was found in the milk production in animals supplemented with bypass fat. In body condition no significant difference was found.

Key Words: Adaptation, lactation, production efficiency.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	9
5. RECOMENDACIONES.....	10
6. LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Composición de los tratamientos.....	5
2. Composición de la grasa sobrepasante.....	5
3. condición corporal.....	6
4. Comparación de costos en la alimentación.....	8
5. Rentabilidad del uso de grasa sobrepasante.....	8

Figuras	Página
1. Producción de leche de los 2 tratamientos.....	7

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos más grandes de los próximos años será producir suficiente alimento para satisfacer las necesidades de una población que aumenta considerablemente (Church y Pond, 1999). En los últimos años los productores de leche han buscado tecnificar sus hatos ganaderos con el fin de mejorar la eficiencia y aumentar su rentabilidad (Alvarado, 1997).

La nutrición es el área que más incide en los costos de producción, por lo tanto las mejoras y economías que se logren en ella tendrán el mayor impacto en la eficiencia de la producción. Para una vaca lechera después del parto, la cantidad de energía requerida para la producción de leche y para el mantenimiento de los tejidos del cuerpo es mucho mayor que la cantidad de energía consumida, esto crea un panorama en el cual las reservas del cuerpo las cuales la mayoría son grasas deben de movilizar para promover energía suficiente para sostener un alto nivel en la producción de leche (Church y Pond, 1999).

Hoy en día existen varios factores que ponen en riesgo la productividad del ganado bovino lechero, pero también existen muchas alternativas para ayudar a mantenerlo en óptimas condiciones. La suplementación en la dieta del ganado con productos especiales son una excelente alternativa para ayudar a reducir los problemas que se presentan como resultado de una deficiencia en la alimentación, permitiendo con ello la mejora del estado nutricional y corporal del animal, viéndose reflejados estos beneficios en su producción (Pinos, 2012).

La grasa sobrepasante es un medio para incrementar el consumo diario de grasas del ganado. El animal puede tolerar el incremento de los índices de grasas saturadas si se administran con frecuencia a lo largo del día, siendo. La suplementación de grasas es una buena alternativa para la alimentación de ganado lechero. Estas escapan de la fermentación ruminal y proveen una mayor cantidad de energía la cual es absorbida en el intestino del animal (Martínez y Sánchez, 1999).

La grasa protegida también aumenta la producción y tiene efecto positivo sobre la grasa de la leche pero que puede ser negativo para la proteína láctea. Es por esto que la dieta no debe contener más de 5% de grasa; si se sobrepasa puede afectar la fermentación ruminal y causar una diarrea fisiológica, acidificar el recto y causar una diarrea patológica,

además producir descenso de la grasa en la leche y reducir la ingesta de alimento (González y Bas, 2001).

El consumo de suplementos energéticos favorecen aún más el buen desarrollo del animal, un ejemplo de ello son las grasas de sobrepaso ruminal que permiten la entrada de energía extra sin interferir con ninguno de los principios del metabolismo ruminal y que se han vuelto populares entre los productores de leche y carne de bovinos.

Las grasas son una importante fuente de energía, pero pueden interferir con la fermentación ruminal, el aprovechamiento de la fibra y deprimen la producción de grasa láctea, por este motivo se hace necesaria la utilización de grasas de sobrepaso, las cuales son elaboradas principalmente a partir de aceites vegetales, sometidos a procesos que dan como resultado ácidos grasos libres parcialmente hidrogenados o sales cálcicas de ácidos grasos libres; este tipo de grasas elaboradas son inertes o insolubles en el rumen, lo cual permite que se incorporen en la dieta sin interferir con el metabolismo bacteriano (González y Bas, 2001).

La suplementación con grasas sobrepasante o bypass se presenta como una alternativa para incrementar la densidad energética en la ración suministrada a la vaca, sin comprometer la actividad celulítica de las bacterias, al haber sido sometidas a procesos previos que les permiten ser inertes en el rumen y ser totalmente digestibles en el tracto intestinal inferior (Tyagi, 2010).

Diferentes estudios coinciden en que la suplementación con grasa sobrepasante incrementa la producción de leche aproximadamente en un 10%, además de que se aumenta el porcentaje de grasa y lactosa (Calvopiña y León, 2007; Salvador, 2009).

Los jabones cálcicos permiten que una mayor proporción de ácidos grasos insaturados ingresen al intestino, por lo cual la digestibilidad intestinal de la grasa aumenta, pero presentan baja palatabilidad al ser jabones que son poco gustosos para el animal (Mateos, 1996).

Generalmente se encuentran jabones cálcicos fabricados a partir de ácidos grasos destilados de la palma ya que su perfil de ácidos grasos es apropiado para rumiantes y su punto de fusión se encuentra en el rango de 38-39 °C coincidiendo con la temperatura corporal del animal (Cabrera y del Carpio Ramos, 2007). El aceite de palma se obtiene del mesocarpio del fruto de la planta, comúnmente su extracción se realiza por medio de cocción a 130 °C durante 60 minutos con una presión de 45 psi (libras por pulgada cuadrada), la composición típica de ácidos grasos del aceite de palma presenta alto grado de variación dependiendo del origen de la planta y de la variedad que se utilice (Sangwichien, 2005).

Calvopiña y León (2007), establecen que el suministro de grasa sobrepasante participa en el aumento de peso después del parto, ayudando a los animales en inicio de lactancia a mantener y/o aumentar la condición corporal, evitando la movilización de reservas grasas.

La condición corporal es una forma de indicar la cantidad de grasa subcutánea que cubre al animal y ésta a su vez indica las reservas de energía de que dispone (Parker 1989; citado por Capallejas 2001). Esta es una herramienta de mucha importancia para una maximización en la producción de leche y eficiencia reproductiva, y nos permite disminuir la incidencia de enfermedades metabólicas y otras enfermedades del periodo de transición (Vélez et al. 2002).

Se usa una escala de calificación de 1 a 5 puntos en la que 1 representa a un animal muy flaco y 5 representa un exceso de grasa. Después del parto las vacas no deben perder más de un punto de condición corporal, ya que una pérdida excesiva de la condición al inicio de la lactancia, ha demostrado reducir la eficiencia productiva. Animales que presentan una baja condición corporal en el periodo seco, dan como resultado bajas producciones de leche al momento de la lactancia (Campabadal y Navarro 1998). Al momento del parto la condición corporal ideal es de 3.5. Así se reducen los partos difíciles y las complicaciones uterinas que causan el alargamiento del periodo abierto o puerperio y se asegura una buena ingestión de alimento (Linn,1991).

Basado en lo anterior, se llevó a cabo una investigación en Zamorano la cual tuvo como objetivos evaluar el efecto de la suplementación con grasa sobrepasante sobre la producción diaria de leche, y determinar el efecto de la grasa protegida sobre la condición corporal, y realizar un análisis económico sobre el uso de grasas protegidas como suplemento en la alimentación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre Enero y Abril del 2013 en la unidad de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada a 32 Km. de Tegucigalpa, Honduras, a una altura de 800 msnm con una temperatura promedio de 24° C y una precipitación anual de 1100 mm.

Se utilizaron 40 vacas primíparas de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey y sus cruces colocándolas en corrales separados de 20 animales por cada tratamiento, las vacas fueron asignadas a cada uno de los dos tratamientos utilizando un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo.

Para los dos tratamientos se evaluó:

- Condición corporal: Para la evaluación de la condición corporal los datos se determinó al inicio y al final de la evaluación, utilizando la escala de 1 a 5 la cual se usa en ganado lechero, las evaluaciones se realizaron por la misma persona para evitar variaciones.
- Producción de leche: La producción de leche se midió con el sistema Alpro (DE LAVAL) tomando los datos una vez por semana durante el tiempo de la evaluación.

Todas las unidades experimentales tuvieron 10 días de adaptación seguido de 12 semanas para la toma de datos. Las vacas fueron ordeñadas dos veces al día y el manejo de alimentación fue igual para ambos tratamientos.

Las unidades experimentales se alimentaron bajo una modalidad de ración totalmente mezclada (RTM) donde se pesó el alimento ofrecido y el rechazado de cada tratamiento para determinar el consumo de los animales.

Cuadro 1. Composición de los tratamientos

Ingrediente	Tratamiento con grasa sobrepasante	Tratamiento sin grasa sobrepasante
	Kg/Día/Vaca	Kg/Día/Vaca
Ensilaje de Maíz	35.0	35.0
Heno	3.0	3.0
Concentrado alta producción EAP	7.5	7.5
Grasa sobrepasante LactoMil®	0.30	0.30
Profosmin	0.20	0.20

Cuadro 2. Composición de la grasa sobrepasante.

Análisis Cuantitativo	%	Valor Energético
Grasa Bruta	83.50	Energía Neta de Lactación 5.95 Mcal/kg
Calcio	9.60	
Humedad	5.00	

Las variables fueron (Proc Mixed) analizadas a través de un análisis de varianza, utilizando el procedimiento mixed en un modelo lineal general. Se realizó una separación de medias con la opción Lsmeans del paquete estadístico “Statistical Analysis System” (SAS versión 9.1®). La probabilidad exigida fue de ≤ 0.05 .

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.1 Condición corporal: Al evaluar la suplementación de grasa sobrepasante en la dieta de vacas primíparas no se encontró una diferencia significativa en la condición corporal de las unidades experimentales, Montalván, J.M. (2004), estableció que el suministro de grasa sobrepasante en la alimentación de vacas reporto una ganancia de condición corporal, pero la diferencia no fue significativa donde considera que el aumento en condición corporal se puede atribuir a la energía que provee la grasa sobrepasante. Según el NRC (2001), que para ganar una unidad de condición corporal se necesitan 460 Mcal de energía neta de lactancia (ENL).

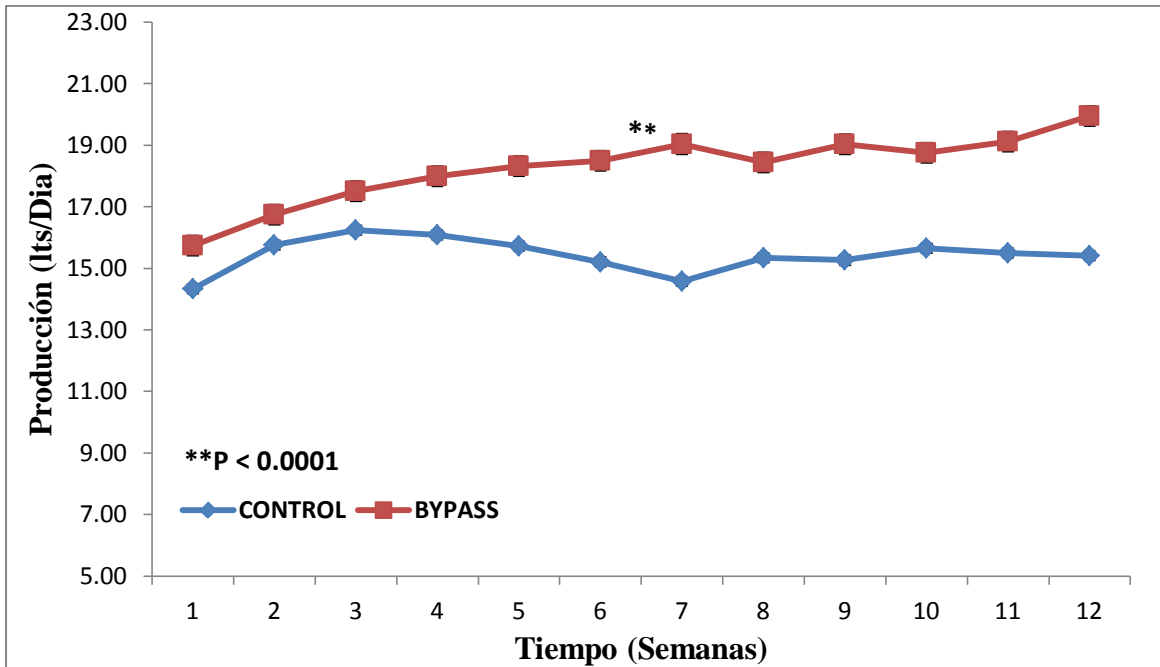
Cuadro 3. Condición corporal inicial y final.

	Tratamiento			
CC	Control	Grasa sobrepasante	ESM	Valor P
Inicial	2.60	2.70	0.13	0.6005
Final	2.82	2.87	0.08	0.6638

CC: Condición Corporal; ESM: Standard Error

3.2 Producción de leche: Los valores de producción de leche obtenidos en ambos tratamientos se expresan en la figura 1, donde se muestra la producción de cada grupo de animales con su respectivo tratamiento. La producción de leche en las 12 semanas fue mayor en el grupo de vacas que recibieron grasa sobrepasante donde se encontró una diferencia significativa, a partir de la semana 6 de la evaluación. Se reportó una diferencia en la producción de 2.84 litros/día/vaca. Diferentes estudios coinciden en que la suplementación con grasas incrementa la producción de leche aproximadamente en un 10%, (Calvopiña y León, 2007; Salvador, 2009).

Figura 1. Producción de leche de los 2 tratamientos.



3.3 Análisis económico: Las vacas suplementadas con grasa sobrepasante obtuvieron un costo promedio por alimentación de US \$ 7.34/vaca/día, y las vacas que no fueron suplementadas con grasa sobrepasante obtuvieron un costo de US\$ 6.79/vaca/día (cuadro 4), al suplementar las vacas con grasa sobrepasante obtuvimos un mayor costo de alimentación por vaca/día, al momento de suplementar grasa sobrepasante en la dieta de vacas lecheras se reportó una rentabilidad de 0.22 centavos por dólar (cuadro 5), esto debido a la producción de los 2.84 litros/vaca/día de mas que se obtuvo con el uso de grasa sobrepasante.

Cuadro 4. Comparación de costos en la alimentación

Ingredientes	Costo US \$/unidad/Kg	Tratamiento grasa sobrepasante		Tratamiento control	
		Kg/día	Subtotal	Kg/día	Subtotal
Ensilaje	0.05	35	1.75	35	1.75
Heno	0.32	3	0.96	3	0.96
Concentrado alta producción EAP	0.51	7.5	3.82	7.5	3.82
Profosmin Vita	1.30	0.2	0.26	0.2	0.26
Grasa sobrepasante LactoMil®	1.85	0.3	0.55	0.0	0.0
Total			\$7.34		\$6.79

Tasa de cambio= US\$ 1.00 =L. 20.5

Cuadro 5. Rentabilidad del uso de grasa

Tratamiento	Promedio producción (L/vaca)	Precio de venta (\$/L)	Ingreso por venta (\$)	Costo (\$/vaca/al imentada/ día)	Utilidad (\$/vaca)	Rentabilidad
Bypass	18.26	0.49	8.95	7.34	1.61	0.22
Control	15.42	0.49	7.56	6.79	0.77	0.11

4. CONCLUSIONES

- La suplementación con grasa sobrepasante aumento la producción de leche en 2.84 Lts/vaca/día.
- El consumo de grasa sobrepasante no causo diferencia significativa sobre la condición corporal.

5. RECOMENDACIONES

- Recomiendo suplementar grasa sobrepasante en la dieta de vacas lecheras primíparas.
- Evaluar los efectos de la suplementación de grasa sobrepasante en la dieta sobre los parámetros reproductivos en vacas primíparas.
- Suplementar con dosis menores de 0.3 Kg para evaluar parámetros productivos y reproductivos, para bajar los costos de alimentación.

6. LITERATURA CITADA

Alvarado, E. 1997. Efecto de diferentes levaduras sobre la producción lechera en vacas bajo condiciones de pastoreo. Memoria Querétaro 2000: IV seminario internacional Microbiología aplicada en la nutrición animal.

Campabadal, C; Navarro, H. 1998. Alimentación de la vaca en el periodo transición. (En línea). Disponible en: <http://www.as.uiuc.edu/^asala/español/mutricionanimal/publicaciones/Alimentacion%F3n%20de%20la%20vaca%20en%20el%20per%EDodo%20de%20transici%F3n.pdf>. Consultado el 20 de septiembre del 2013

Cabrera, Omar y Del Carpio Ramos, Pedro. (2007). Rendimiento de vacas Holstein en lactación alimentadas con grasa sobrepasante en las dietas. (Citado: 28/10/2011). Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/sanidad/articulos/rendimiento-vacas-holstein-lactacion-t1875/165-p0.htm>.

Church. DC; Pond. WG, 1999. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. LJ Pérez Calderón. México. Limusa, S.A. 438P.

Calpopiña, Adrián y León, Vicente. (2007). Estudio de la suplementación de tres niveles de grasa sobrepasante en la alimentación de vacas lactantes Holstein friesian, Aloasi-Pichincha. RUMIPAMBA VOL. XXI N° 1, pp. 1-12.

Gonzalez, y Bas. (2001). Las grasas protegidas como fuente energética en la alimentación de vacas lecheras. Informe Agronomía y Forestal, Universidad Católica de Chile.

Linn, J. 1991. Condición corporal en vacas lecheras. (En línea). Disponible en: http://www.infocarne.com/bovinos/condicion_corporal.asp. Consultado el 23 de septiembre del 2013.

Martínez, A; Sánchez, J. 1999. Alimentación y reproducción en vacas lecheras. (En línea). Disponible en: <http://www.eumedia.es/articulos/mg/111vacaslecheras.html>.

Mateos, G.; P. Rebollar, y P. Medel. (1996). Utilización de grasas y productos lipídicos en alimentación animal: grasas puras y mezcladas. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). España.

Pinos, A. 2012. Uso de grasa bypass en ganado lechero. Tesis Ing. Zootecnista, Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador 2012. 63 P.

Sangwichien, Chayanoot et al., (2005). Effect of solvent on fatty acid profile of stearin separated from crude palm oil. Conferencia Internacional sobre ingeniería y medio ambiente – ICEE 2005. Facultad de ciencias técnicas Trg D, Universidad de Novi Sad, Novi Sad, Serbia y Montenegro.

Tyagi, Nitin. 2010. Effect of bypass fat supplementation on productive and reproductive performance in crossbred cows. Trop Anim Health Prod 42:1749–1755