

**Evaluación de los efectos de los
lactoreemplazadores Sprayfo Rojo[®] y
Kalvoquick[®] sobre el desempeño de terneros
lactantes**

**Alejandra Saraí Gallo Sandoval
Hector Francisco Cerrato Cálix**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONOMICA

**Evaluación de los efectos de los
lactoreemplazadores Sprayfo Rojo[®] y
Kalvoquick[®] sobre el desempeño de terneros
lactantes**

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

Presentado por

**Alejandra Saraí Gallo Sandoval
Hector Francisco Cerrato Cálix**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2015

Evaluación de los efectos de los lactoreemplazadores Sprayfo Rojo[®] y Kalvoquick[®] sobre el desempeño de terneros lactantes

Presentado por:

Alejandra Saraí Gallo Sandoval
Hector Francisco Cerrato Cáliz

Aprobado:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor principal

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

Marielena Moncada, Ph.D.
Asesora

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Hector Cuestas, Ing. Agr.
Asesor

María Fernanda Ayala, Ing. Agr.
Asesora

Evaluación de los efectos de los lactoreemplazadores Sprayfo Rojo® y Kalvoquick® sobre el desempeño de terneros lactantes.

**Alejandra Saraí Gallo Sandoval
Hector Francisco Cerrato Cálix**

Resumen: Los lactoreemplazadores son polvos solubles en agua, generalmente elaborados de leche descremada con otras fuentes de proteína y grasa, utilizados para reemplazar la leche materna de terneros. El objetivo del estudio fue evaluar los efectos de los lactoreemplazadores Kalvoquick® y Sprayfo Rojo® sobre el peso corporal, ganancia diaria de peso, índice de altura y conversión alimenticia, consumo de concentrado y costos de alimentación, en la sección de reemplazos de la Escuela Agrícola Panamericana. Se utilizaron 24 terneros de las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces, fueron alimentados con lactoreemplazador desde el tercer día de vida hasta el destete, recibieron 2 L por la mañana y 2 L por la tarde, teniendo como dosis 114 g de lactoreemplazador por litro de agua, también se les proporcionó concentrado y agua. El peso final promedio de los terneros fue 1.8 kg mayor con Sprayfo Rojo®. Como conclusión la ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, altura a la cruz y peso corporal no mostraron diferencia en sus resultados; solo se obtuvo diferencia en la variable de consumo, teniendo Kalvoquick® un mayor consumo. En la evaluación de costos, se mostró un ahorro de US\$0.12 por ternero por día alimentándolo con el lactoreemplazador Kalvoquick®.

Palabras claves: Destete, lactoreemplazador, ternero.

Abstract: The milk replacers are water soluble powders, made from skimmed milk with other sources of protein and fat, used to replace breast milk calves. The aim of this study was to evaluate the effects of Kalvoquick® and Sprayfo Rojo® milk replacers on body weight, daily gain, high rate, feed conversion ratio, feed intake, and feed costs. The study was conducted in the Pan-American Agricultural School. There were used 24 calves of Holstein, Jersey, Brown Swiss breeds and their crosses were used, they were feed with the milk replacers from the third day of life until weaning, they received 2 L in the morning and 2 L in the afternoon, with the dose of 114 gr of milk replacer per liter of water, the calves were also provided with concentrate and water. On average, the final weight of calves was 1.8 kg higher for Sprayfo Rojo®. As a conclusion the daily gain, feed conversion ratio, height at the withers and body weight did not show any difference, just a significant difference was gained on the variable consumption, having heighther consumption Kalvoquick®. The evaluation of cost savings showed US \$ 0.12 per calf per day by feeding the calves with milk replacer Kalvoquick®.

Key words: Calf, milk replacer, weaning.

CONTENIDO

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

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Distribución de los terneros para cada tratamiento según su raza y su sexo.	3
2. Composición nutricional de los lactoreemplazadores.	4
3. Componentes nutricionales del alimento balanceado Nutreleche®.	4
4. Comparación de peso corporal para cada tratamiento.	6
5. Ganancia diaria de peso, altura e ICA por tratamiento.	7
6. Consumo de concentrado en todo el ciclo para ambos tratamientos.	8
7. Análisis de costos (US\$) de ambos sustitutos lecheros.	8

1. INTRODUCCIÓN

Las primeras semanas de vida de un ternero son de gran importancia para el futuro desarrollo del mismo. Las principales metas para el levante de terneros son: mantener el ternero con buena salud; tener un buen crecimiento para cumplir los objetivos de edad al destete; y desarrollar el rumen para facilitar la transición de alimento luego del destete (Chester 2009). Al nacer, los terneros cuentan con los tres pre-estómagos característicos de los rumiantes (rumen, retículo y omaso), pero estos no son funcionales, debido a esto, se comportan como un animal monogástrico (Vélez *et al.* 2009). Es por ello que en sus primeros meses de vida requiere de alimentos fácilmente digeribles.

La alimentación durante el periodo de lactancia de los terneros está conformada por una dieta líquida (agua y leche o sustituto lácteo). Cuando este se encuentra en un ambiente de confort térmico, esta dieta aporta entre un 60 a 70% de los requerimientos proteicos y energéticos del ternero en funciones de mantenimiento y crecimiento (Conzolino 2011). La dieta líquida deberá proveer de 1.25 a 1.5% del peso vivo en base a materia seca (Conzolino 2011).

La leche materna es, por excelencia, la mejor opción de alimento para cubrir las necesidades del ternero (Froetschel 1996), pero puede llegar a representar un alto costo. Es por ello que se debe buscar una opción que permita cubrir todas las necesidades del ternero y al mismo tiempo reducir los costos de alimentación (Vélez *et al.* 2009). Los lactoreemplazadores son polvos solubles en agua utilizados para reemplazar la leche materna en la alimentación de terneros. Generalmente, están hechos a base de leche descremada en polvo con adición de otras fuentes de proteínas (Vélez *et al.* 2009). Es de suma importancia tener un aporte adecuado de proteína de origen lácteo (>20%), ya que a mayor aporte proteico, será menor la deposición de tejido graso y mayor la de tejido muscular, logrando así mayor eficiencia de conversión (Conzolino 2011).

Los lactoreemplazadores contienen bajos niveles de sacarosa y almidón debido a que durante las primeras semanas el ternero no cuenta con las enzimas necesarias para digerir estos compuestos. Adicionalmente, cabe destacar que los niveles de fibra definen la calidad de un lactoreemplazador; niveles superiores a 0.15% de fibra cruda indican la presencia de fuentes de proteína de origen vegetal, lo cual es preocupante porque a mayor contenido de fibra, menor será la digestibilidad (USDA 2007). También es importante que cuenten con una cantidad de antioxidantes como la vitamina E y ácido cítrico para evitar la oxidación, ya que los terneros son muy susceptibles a las grasas rancias y pueden reaccionar con enfermedades como timpanismo, diarreas y caídas del pelo, (Vélez *et al.* 2009) las dosis recomendadas son aquellas alrededor de 300 ppm.

La grasa es la fuente principal de energía que mejora la apariencia del ternero y actúan como una defensa ante el estrés. Es muy importante que la etiqueta nutricional proporcione los tipos de ingredientes y la medicación que este pueda contener. La información más importante son los porcentajes de fibra, grasa y proteína cruda, pero también se debe considerar las cantidades de calcio, fósforo, vitamina E, D y A (BAMN 2008).

Los lactoreemplazadores Sprayfo Rojo® y Kalvoquick® son dos productos disponibles en el mercado que presentan diferente composición de nutrientes. En general Kalvoquick® tiene mayor contenido de grasa y proteína cruda y menor contenido de fibra en comparación con el Sprayfo Rojo®.

El objetivo de este estudio es evaluar los efectos de los lactoreemplazadores Kalvoquick® y Sprayfo Rojo® en diferentes variables como ser peso final, ganancia diaria de peso, altura a la cruz, índice de conversión alimentaria y consumo de alimento. Adicionalmente elaborar una evaluación de costos para cada uno de los productos para la sección de reemplazos de la Escuela Agrícola Panamericana.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de mayo a septiembre de 2015 en la sección de reemplazos en la unidad de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, en el Valle del Yeguare a 32 Km de Tegucigalpa, Honduras. El Zamorano se encuentra a 800 msnm, tiene una precipitación promedio anual de 1100 mm y una temperatura promedio de 24 °C.

Se utilizaron dos lactoreemplazadores para terneros, Kalvoquick® y Sprayfo Rojo® los cuales difieren principalmente en proteína, grasa y fibra. Se seleccionaron 24 terneros de las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces. Cada ternero contó como una unidad experimental. Los terneros fueron divididos aleatoriamente en estratos con el fin de establecer la misma proporción de composición racial entre los dos tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los terneros para cada tratamiento según su raza y su sexo.

Raza/Sexo	Tratamientos	
	Sprayfo Rojo®	Kalvoquick®
Holstein Puro		
Macho	2	2
Hembra	2	2
Holstein Encaste		
Macho	2	2
Hembra	3	3
Pardo Puro		
Macho	1	1
Hembra		
Jersey Puro		
Macho		2
Hembra	2	
Total	12	12

Todos los terneros fueron alimentados con calostro durante los tres primeros días de vida, y a partir del cuarto día hasta el destete fueron alimentados con lactoreemplazador (Cuadro 2). Los parámetros que se utilizaron para la edad al destete fue el consumo de 2.5 lb de concentrado por cuatro días consecutivos y una edad mínima de 45 días. En ambos tratamientos, se suministraron 2 L en la mañana y 2 L por la tarde. La dosificación de cada uno fue igual: 114 g de lactoreemplazador para cada litro de agua a una temperatura de 38 °C.

De igual forma, se les proporcionó alimento sólido peletizado NUTRELECHE® de la marca ALCON a partir del cuarto día (Cuadro 3) el cual fue suministrado, retirado y pesado por la mañana todos los días. El agua se cambió dos veces al día. Los terneros se ubicaron en cunas individuales las cuales tenían viruta seca de madera como material de cama, la cual se cambió diariamente.

Cuadro 2. Composición nutricional de los lactoreemplazadores.

Componente	Kalvoquick®	Sprayfo Rojo®
	%	
Proteína cruda	22.00	20.00
Grasa	17.00	15.00
Fibra Bruta	0.30	0.60
Lactosa	44.00	44.00
Humedad	3.50	30.00

Fuente: Catálogos Nutrifeed y ANASAC

Cuadro 3. Componentes nutricionales del alimento balanceado Nutreleche®.

Componente	Cantidad
Humedad	(Max.) 13%
Proteína	(Min.) 20%
Grasa	(Min.) 2.5%
Fibra Cruda	(Max.) 11%
Energía Digestible	1,700 Kcal/kg
Calcio	(Min.) 0.5% (Max.) 1%
Fosforo	(Min) 0.45%
Sal	(Min.) 0.01% (Max.) 1.1%

Fuente: Información extraída del envase.

Las variables a medir fueron peso corporal, ganancia diaria de peso, altura, índice de conversión alimenticia y costos de alimentación. Para la medición de la ganancia de peso, se utilizó una báscula digital. Se pesaron los terneros quincenalmente, tomando en cuenta el peso al nacimiento y se culminó con el peso al destete. Para la variable índice de altura, se utilizó una cinta métrica de reloj. Se midió cada ternero quincenalmente desde la pezuña hasta la altura a la cruz. El consumo de concentrado se obtuvo mediante el pesado del mismo con una balanza de colgar. Se les ofreció una cantidad conocida y pasadas 24 horas, se pesó el alimento no ingerido. Se inició ofreciéndoles 0.5 lb de concentrado y dependiendo del consumo se fue aumentando 0.5 lb hasta llegar a 2.5 lb. Para el índice de conversión alimenticia, se tomaron en cuenta los datos de consumo y ganancia de peso. Al finalizar la recolección de datos, se realizó una evaluación de costos para cada lactoreemplazador.

Se utilizaron 12 parejas de terneros divididos en los dos tratamientos en base a composición racial. Para las variables ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia y consumo de alimento. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo. De igual forma, se hizo una separación de medias (LSMEAN) con una probabilidad de error ($P \leq 0.05$). Para las variables peso y altura, se utilizó una prueba t para la comparación de medias. Se utilizó el programa “Statistical Analysis System”, SAS[®] versión 9.3.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal. El peso inicial promedio de los terneros fue de 32.5 ± 5.9 kg para los terneros con el tratamiento Kalvoquick[®] y 34.4 ± 6.74 kg para los terneros con el tratamiento Sprayfo Rojo[®] (Cuadro 4). El peso final fue de 53.3 ± 4.9 kg para los terneros bajo Kalvoquick[®] y 55.1 ± 5.8 kg para los terneros bajo Sprayfo Rojo[®], sin embargo esta diferencia numérica de 1.8 kg, no es significativa entre los tratamientos ($P \geq 0.05$). Carvajal Armijo y Cedeño Canga (2010) obtuvieron un promedio de peso final a los 64 días de 38 kg utilizando el lactoreemplazador Sprayfo Rojo[®] obteniendo una ganancia de 11 kg durante todo el ciclo. Gevawer Cerrato y Mendoza Mahomar (2012) obtuvieron un peso inicial de 34 kg y un peso final de 52.3 kg destetando a los 45 días utilizando un lactoreemplazador con 16% de grasa y 20% de proteína. Estos resultados son similares a los obtenidos en el presente estudio.

Cuadro 4. Comparación de peso corporal para cada tratamiento.

Tratamiento	Peso inicial \pm DE	Peso final \pm DE
Kalvoquick [®]	32.5 ± 5.90 a	53.3 ± 4.9 a
Sprayfo Rojo [®]	34.4 ± 6.74 a	55.1 ± 5.8 a
Probabilidad	0.67	0.60

Valor de la probabilidad ($P \geq 0.05$)

DE. Desviación estándar

ab Medias con letras distintas en la misma columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$)

Ganancia diaria de peso (GDP). No hubo diferencia entre los tratamientos ($P \geq 0.05$; Cuadro 5). El tratamiento Kalvoquick[®] produjo una GDP de 0.44 ± 0.06 kg. Gevawer Cerrato y Mendoza Mahomar (2012) encontraron una GDP de 0.40 kg con un lactoreemplazador que contenía 20% de Proteína Cruda, 17% de Grasa y 0.2% de Fibra cruda, datos similares a los obtenidos con Kalvoquick[®]. Los terneros bajo el tratamiento Sprayfo Rojo[®] presentaron una GDP de 0.42 ± 0.05 kg, mientras que Carvajal Armijo y Cedeño Canga (2010) obtuvieron una GDP de 0.29 kg para el sustituto lechero Sprayfo Rojo[®] con terneros destetados a los 64 días y suministrándoles un concentrado elaborado por Zamorano.

Cuadro 5. Ganancia diaria de peso, altura e ICA por tratamiento.

Tratamiento	GDP ± DE		Altura inicial ± DE	Altura final ± DE
	(kg/día)	ICA	(cm)	
Kalvoquick®	0.44 ± 0.06 a	1.19 a	72.3 ± 4.34 a	80.8 ± 3.87 a
Sprayfo Rojo®	0.42 ± 0.05 a	1.11 a	74.0 ± 4.90 a	81.4 ± 4.06 a
Probabilidad	0.39	0.16	0.69	0.88

Valor de la probabilidad ($P \geq 0.05$)

DE. Desviación estándar

ab Medias con letras distintas en la misma columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$)

Altura. La altura inicial promedio de los terneros bajo el tratamiento Kalvoquick® fue de 72.3 ± 4.34 cm y de 74.0 ± 4.90 cm para el tratamiento Sprayfo Rojo®. La altura a la cruz al final del estudio para tratamiento Kalvoquick® fue de 80.8 ± 3.87 cm y de 81.4 ± 4.06 cm para Sprayfo Rojo®, entre los cuales no se encontró diferencias ($P \geq 0.05$; Cuadro 5). Landa Ruíz (2013) obtuvo una altura inicial de 79.2 cm y final de 83.8 cm en terneros destetados a los 45 días utilizando Sprayfo Rojo®. En el presente estudio los terneros de Sprayfo Rojo® fueron destetados a una edad promedio de 50 días y se obtuvo una mayor ganancia en altura en comparación al estudio anterior.

Índice de Conversión Alimenticia. No hubo diferencias en el índice de conversión alimenticia entre los tratamientos ($P \geq 0.05$). Se obtuvo un índice de 1.19 y 1.11 para los lactoreemplazadores Kalvoquick® y Sprayfo Rojo®, respectivamente (Cuadro 5) Utilizando el mismo alimento balanceado para ambos tratamientos. Salgado Flores (2011) obtuvo un ICA de 3.5 al destete con un concentrado elaborado por Zamorano. Sin embargo, a estos terneros se les ofreció el alimento tres semanas antes de su destete, el cual fue a los 60 días; En este estudio, el alimento fue suministrado a los tres días de edad de los terneros.

Consumo de alimento balanceado. Hubo diferencia entre los tratamientos en el consumo de alimento ($P = 0.0306$). El alimento balanceado fue el mismo para ambas variables. Se obtuvieron resultados de consumo 23.17 y 24.64 kg para los tratamientos Sprayfo Rojo® y Kalvoquick® respectivamente (Cuadro 6). El consumo diario de alimento fue de 0.46 kg/día y 0.45 kg/día para Kalvoquick® y Sprayfo Rojo® respectivamente. Duque López y Vásquez Vega (2013) obtuvieron un consumo en todo el ciclo de 28.08 kg con el mismo alimento balanceado de este estudio, destetando a los terneros a los 60 días. Estos resultados fueron mayores a la presente investigación. Sin embargo, los terneros de esta investigación fueron destetados a los 51 días en promedio, lo que justifica el menor consumo promedio en todo el ciclo.

Cuadro 6. Consumo de concentrado en todo el ciclo para ambos tratamientos.

Tratamiento	Consumo Final (kg)
Sprayfo Rojo [®]	23.17 a
Kalvoquick [®]	24.64 b
Valor P	0.03
ESM	9.19

ESM: Error sobre la media.

Valor P: Valor de probabilidad.

Evaluación de costos. Lo que se busca con el uso de los sustitutos lecheros es reducir los costos de la crianza de terneros. Se pretende proporcionar a los animales el mismo valor nutricional que la leche normal a un costo mucho más bajo. El Cuadro 7 muestra una diferencia de US\$2.73 entre los dos sustitutos. El sustituto Kalvoquick[®] produjo un ahorro de US\$ 0.12 por ternero por día en comparación a Sprayfo Rojo[®]

Cuadro 7. Análisis de costos (US\$) de ambos sustitutos lecheros.

Tratamiento	Precio (25 kg)	Costo diario	Días a destete	Costo del período
Sprayfo Rojo [®]	66.71	1.21	50	60.50
Kalvoquick [®]	60.00	1.09	53	57.77

Tasa de cambio 1 US\$ = L.22.11

4. CONCLUSIONES

- Las variables peso corporal, ganancia diaria de peso y altura comparadas entre los lactoreemplazadores Kalvoquick® y Sprayfo Rojo® no presentaron diferencia.
- Tomando en cuenta las condiciones de este estudio, la variable de índice de conversión alimenticia no mostró una diferencia significativa entre los tratamientos.
- El consumo de alimento balanceado presento diferencia significativa entre los tratamientos, dando como resultado un mayor consumo en los terneros alimentados con Kalvoquick®.
- El costo del lactoreemplazador Kalvoquick® por ternero fue menor en comparación a Sprayfo Rojo®, mostrando un ahorro de US\$0.12 por ternero destetado al día.
- Tomando en cuenta que el tratamiento Kalvoquick® tuvo mayor días al destete, se mostró un ahorro de US\$ 2.73 por ternero por ciclo.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar el lactoreemplazador Kalvoquick® para la alimentación de los terneros de la Sección de Reemplazo de La Unidad de Ganado Lechero de Zamorano, ya que representa un mayor consumo de concentrado y un menor costo en la crianza de terneros.
- Evaluar otras formulaciones del lactoreemplazador con la marca Sprayfo®.
- Evaluar la incidencia de enfermedades en estudios futuros con ambos sustitutos lecheros.

6. LITERATURA CITADA

ANASAC. 2013. Terneras que se desarrollan más hoy, serán vacas más productivas mañana (en línea). Consultado 5 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.anasac.cl/agropecuario/wp-content/uploads/Folleto-Sprayfo.pdf>

BAMN (Bovine Alliance on Management and Nutrition). 2008. A guide to calf milk replacers (en línea) Consultado 18 de junio de 2015. Disponible en http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/bamn/BAMN08_GuideMilkRepl.pdf

Carvajal Armijo, G.M., y J.J Cedeño Canga. 2010. Efecto de los lactoreemplazadores Biomilk® y Sprayfo Rojo® sobre la ganancia de peso en terneros. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

Chester, H., N. Broadwater. 2009. Milk replacer. University of Minnesota. Consultado 17 de junio de 2015. Disponible en <http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/calves-and-heifers/milk-replacer-feeding-and%20management.pdf>

Conzolino, G. 2011. Bienestar en la crianza de terneros (en línea). Consultado 12 de mayo de 2015. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/21-bienestar.pdf

Duque Lopez, B.R., y R.E. Vasquez Vega. 2013. Análisis productivo y económico del concentrado con grano de maíz quebrado y concentrado Nutre Leche® ALCON®, en terneros de 0 a 60 días de edad. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 20 p.

Froetschel, M. A. 1996. Bioactive peptides that regulate gastrointestinal function and intake. Journal of. Animal. Science. 74:2500-2508

Gevawer Cerrato, H.R., y A.C. Mendoza Mahomar . 2012. Ganancia de peso e índice de altura en terneros alimentados con lactoreemplazadores Biomilk® e Isilac® ofrecidos en biberón o balde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

Landa Ruiz, J.F. 2013. Efecto del lactoreemplazador CALFMILK® sobre el desempeño productivo en terneros lactantes de razas lecheras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 15 p.

Nutrifeed 2015. Kalvoquick folleto de información. (en línea) Consultado el 5 de mayo de 2015. Disponible en: www.nutrifeed.com

Salgado Flores, D.J. 2011. Desempeño productivo de terneros lactantes al adicionar Biomin® P.EP. en el concentrado tres semanas antes y después del destete. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

USDA. 2007. Highlights of Dairy 2007 Part I: Reference of dairy cattle health and management practices in the United States, 2007(en línea). Consultado 17 de mayo del 2015. Disponible en: http://nahms.aphis.usda.gov/dairy/dairy07/Dairy07_is_PartI_Hghlights.pdf

Vélez, M., J.J. Hincapié., I.A. Matamoros, y R. Santillán.2009. Producción de ganado lechero en el trópico. Zamorano Academic Press, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras.38 p.