

Efecto de los lactoreemplazadores Biomilk[®] y Sprayfo Rojo[®] sobre la ganancia de peso en terneros

**Grace Marlene Carvajal Armijo
Jenniffer Jackeline Cedeño Canga**

Zamorano, Honduras
Diciembre 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Efecto de los lactoreemplazadores Biomilk[®] y Sprayfo Rojo[®] sobre la ganancia de peso en terneros

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Grace Marlene Carvajal Armijo
Jenniffer Jackeline Cedeño Canga**

Zamorano, Honduras
Diciembre 2010

Efecto de los lactoreemplazadores Biomilk[®] y Sprayfo Rojo[®] sobre la ganancia de peso en terneros

Presentado por:

Grace Marlene Carvajal Armijo
Jenniffer Jackeline Cedeño Canga

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director
Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Celia Trejo, Ph.D.
Asesora

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área de Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Grace Carvajal; Jenniffer Cedeño. 2010. Efecto de los lactoreemplazadores Biomilk® y Sprayfo Rojo® sobre la ganancia de peso de terneros. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 15p.

Los lactoreemplazadores son polvos solubles hechos a base de leche descremada en polvo con adición de otras fuentes de proteína, grasa, vitaminas y muchas veces antibióticos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de los lactoreemplazadores Biomilk® y Sprayfo Rojo® sobre la ganancia diaria de peso y la prevalencia de enfermedades de terneros. Ambos lactoreemplazadores difieren en su composición; el porcentaje de grasa y proteína del Sprayfo Rojo® es de 20 y 12 y el del Biomilk® de 20 y 20, respectivamente. El experimento fue conducido en El Zamorano, Honduras, a 800 msnm con una temperatura promedio anual de 24°C. Se usaron 40 terneros de las razas: Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces los cuales fueron alimentados con el lactoreemplazador después del destete temprano a los 4 días hasta los 64 días, recibiendo 4 L de lactoreemplazador al día, distribuidos 2 L en la mañana y 2 L en la tarde, a razón de 125 g por cada litro de agua. La ganancia diaria de peso fue de 207 g/día para los animales alimentados con Sprayfo Rojo® y de 296 g/día ($P \leq 0.05$) para los alimentados con Biomilk®. La prevalencia de enfermedades fue un 10% mayor para los animales alimentados con Sprayfo Rojo®, sin embargo, no existió diferencia significativa entre ambos tratamientos. El análisis económico indica un ahorro de \$5.70 por ternero en la etapa de lactancia usando el lactoreemplazador Biomilk® tomando en cuenta el costo de alimentación y el costo de tratar las diarreas. En conclusión el mejor tratamiento fue el lactoreemplazador Biomilk® que presentó la mayor ganancia diaria de peso y un menor costo.

Palabras clave: Ganancia Diaria de Peso, prevalencia.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	11
5. RECOMENDACIONES	12
6. LITERATURA CITADA.....	13
7. ANEXOS	15

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Asignación de los terneros a los tratamientos por raza y sexo.....	3
2. Composición (%) de los lactoreemplazadores	4
3. Ingredientes del Concentrado Zamorano	5
4. Peso de los terneros con cada lactoreemplazador.	6
5. Porcentaje de terneros que presentaron diarrea	7
6. Porcentaje de prevalencia observada, prevalencia esperada e índice epidémico de diarreas.....	8
7. Costo (USD) de alimentación por tratamiento por ternero, comparada con leche fresca en diferentes épocas del año en Honduras.....	9
8. Costo (USD) de medicación para terneros con diferentes grados de diarrea.	9
9. Costo de la prevalencia de diarrea en los tratamientos.	9
10. Costo (USD) total por ternero en ambos tratamientos.	10
 Figura	 Página
1. Criterios evaluados para la diferenciación de grados de diarrea por la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Wisconsin.	4
 Anexo	 Página
1. Plan sanitario para terneros con diarrea.	15

1. INTRODUCCIÓN

Durante las primeras semanas de vida la leche es el alimento que mejor se adapta a las necesidades del ternero, porque su rumen es muy pequeño y no es funcional, lo cual no le permite digerir material rico en celulosa ni sintetizar las proteínas de alto valor biológico requeridas para su crecimiento (Vélez *et al.* 2006). Sin embargo, el costo de la leche entera es alto por lo que se buscan alternativas como los lactoreemplazadores para alimentar a los terneros sin afectar su desarrollo.

Los reemplazadores de leche son polvos solubles hechos a base de leche descremada en polvo con adición de otras fuentes de proteína, grasa, vitaminas y muchas veces antibióticos (Baker *et al.* 1975). Los primeros reemplazadores lácteos se elaboraron en los años 50, pero tuvieron una utilización limitada, probablemente debido a su bajo contenido de grasa y a los sistemas rudimentarios para obtener la leche en polvo descremada. Esto provocaba serios problemas digestivos en los terneros puesto que no poseen las enzimas para digerir las proteínas desnaturalizadas resultantes de este proceso (Moreno 2005).

Los reemplazadores deben ser solubles en agua, palatables, con una digestibilidad de 90 – 95% y un contenido adecuado de aminoácidos esenciales (Garzón 2007). Los niveles de proteína en los reemplazadores de leche para terneros oscilan entre 18% y 30% y los de grasa entre 10% y 28% (USDA 2007). Los reemplazadores de leche deben contener al menos el 20% de proteína de alta calidad, que en su mayoría es de origen vegetal, ya que durante el primer mes la producción de proteasa de los terneros es menor (Cunningham *et al.* 1958; Huber y Miller 1964; Lassiter *et al.* 1963). La proteína proporciona aminoácidos esenciales para la síntesis de tejidos. La grasa es fuente principal de energía y ácidos grasos volátiles los cuales reducen la incidencia de diarreas, mejora la apariencia del ternero y puede constituir una defensa ante el estrés. Niveles superiores a 0.15% de fibra cruda indican la presencia de fuentes de proteína de origen vegetal y a mayor el contenido de fibra menor será la digestibilidad (USDA 2007).

Según Vélez *et al.* (2006) un lactoreemplazador de buena calidad tiene como mínimo 20% de proteína y 20% de grasa. Martínez (2010) encontró mejores resultados al criar terneros usando lactoreemplazadores con 26% de proteína y 15% de grasa. El uso de sustitutos de leche rebaja costos, evitan la transmisión de enfermedades de las vacas a sus crías y aumentan la vida de anaquel del producto (Delgado 2001).

La prevalencia de diarreas es uno de los problemas que presentan los terneros, y que afecta económicamente a las ganaderías por la muerte de los animales y los gastos en tratamiento. La morbilidad suele ser alta afectando en un 90-100% a los terneros recién

nacidos con una mortalidad hasta de un 50% (Langoni *et al.* 2004).

En la Escuela Agrícola Panamericana se usa el destete temprano, el cual consiste en separar al ternero de su madre al nacer o poco después, para alimentarlo con lactoreemplazador en biberón hasta que pueda subsistir únicamente con alimentos sólidos. Durante los primeros dos meses de vida consumen además concentrado *ad libitum* (Vélez *et al.* 2006).

Biomilk[®] y Sprayfo Rojo[®] son dos lactorreemplazadores disponibles en el mercado y con diferente composición. Biomilk[®] tiene más grasa y proteína y menos fibra cruda, además de un menor precio.

Por estas razones se decidió comparar la ganancia diaria de peso y la prevalencia de enfermedades en terneros alimentados con lactoreemplazadores Biomilk[®] y Sprayfo Rojo[®].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de mayo a septiembre del 2010 en la Unidad de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, localizada en el Valle del Yeguate a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, a 14°N y 87°O y a una altura de 800 msnm con una precipitación promedio anual de 1100 mm y una temperatura promedio anual de 24°C.

Se utilizaron 40 terneros de las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces (Cuadro 1), estos fueron alimentados a partir del cuarto día de nacimiento hasta los 64 días de vida con los lactoreemplazadores dependiendo del tratamiento al que fueron asignados al azar.

Cuadro 1. Asignación de los terneros a los tratamientos por raza y sexo.

Raza/Sexo	Tratamiento	
	SR	BM
Holstein		
Hembra	1	0
Macho	1	2
Jersey		
Hembra	3	0
Macho	2	1
Pardo Suizo		
Hembra	0	1
Macho	0	0
Cruces		
Hembra	3	9
Macho	10	7
Total	20	20

SR: Lactoreemplazador Sprayfo Rojo®

BM: Lactoreemplazador Biomilk®

Las variables medidas fueron la Ganancia Diaria de Peso (GDP) y la prevalencia de diarreas. La GDP se determinó tomando el peso inicial de los terneros a los 4 días, restándolo del peso final de los terneros a los 64 días de vida; el agente causal de la diarrea se determinó mediante cultivos con muestras fecales y los indicadores del grado de diarrea con la escala de valores de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Wisconsin, para diarreas (Figura 1).

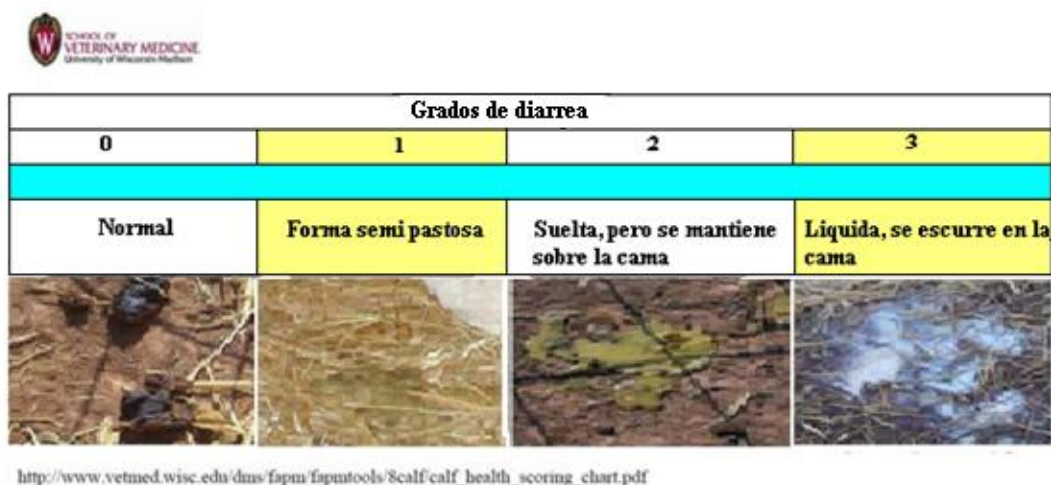


Figura 1. Criterios evaluados para la diferenciación de grados de diarrea por la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Wisconsin.

Para tratar las diarreas se realizaron aplicaciones de Kaovet-nf[®] y Bactrex[®] con dosis de 20 mL vía oral y 5 mL vía intramuscular respectivamente. Para diarreas de grado 1 se realizaron dos aplicaciones durante dos días consecutivos y cuatro aplicaciones por cuatro días para diarreas de grado 2.

Los 40 terneros recibieron 4 L de los diferentes lactoreemplazadores (Cuadro 2) al día, distribuidos 2 L en la mañana y 2 L en la tarde, a razón de 125 gr por cada litro de agua, además tuvieron acceso permanente a agua, sal mineral y concentrado Zamorano para terneros el cual contiene energía neta total de 1.57 Mcal/lb, 19.99% de proteína cruda y 5.71% de grasa (Cuadro 3).

Cuadro 2. Composición (%) de los lactoreemplazadores

Componente	Sprayfo Rojo [®]	Biomilk [®]
Proteína Cruda	20	20
Grasa Cruda	12	20
Fibra Cruda	3.5	0.2

Fuente: Viñeta de ambos productos

Cuadro 3. Ingredientes del Concentrado Zamorano

Ingredientes	%
Semolina pura	5
Maíz	58.5
Harina de soya	25
Harina de coquito	3
Melaza	6
Grasa de sobrepeso	2
Carbonato de calcio	0.5
Total	100

Fuente: Ganado lechero, Zamorano

Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo. Para la variable GDP se utilizó un análisis ANDEVA y separación de medias con una probabilidad significativa ≤ 0.05 , usando el programa Statistical Analysis System (SAS, 2009) y para la variable Prevalencia de diarreas se utilizó el programa WinEpi TASAS 2.0 para estadísticas veterinarias.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE AMBOS LACTOREEMPLAZADORES

Peso acumulado y Ganancia Diaria de Peso (GDP)

No hubo diferencia en el peso inicial de los terneros entre tratamientos ($P>0.05$), sin embargo, se encontró un peso final y una ganancia diaria de peso mayor ($P\leq 0.05$) en los terneros que recibieron Biomilk[®] (Cuadro 4). Estos resultados contradicen la afirmación de Lesmeister (2003) de que terneros alimentados con lactoreemplazadores que contienen 20% de grasa tienen menor consumo de materia seca antes y después del destete y un menor peso.

Gularte (2003) encontró una GDP de 517 g/día al comparar un lactoreemplazador con 20% de proteína y 20% de grasa con otro lactoreemplazador con 20% de grasa y 15% de proteína.

Cuadro 4. Peso de los terneros con cada lactoreemplazador.

Tratamiento	N	Peso (kg)		GDP (g/día)
		Inicial	Final	
L. Sprayfo Rojo [®]	20	27	38	296
L. Biomilk [®]	20	30	48	207
P		0.08	0.01	0.02
CV		19.42	22.36	47.46

P = Probabilidad

CV = Coeficiente de variación

GDP = Ganancia Diaria de Peso

EVALUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

Presencia de Diarreas

La diarrea en terneros es el signo de una enfermedad compleja con varias causas posibles. Según Kehoe y Heinrichs (2005), un ternero puede perder en un día de 5% hasta 10% de su peso corporal en agua por causa de una diarrea. Los terneros alimentados con lactoreemplazadores son más propensos a diarreas que los alimentados con leche entera debido a los cambios bruscos en la concentración de los mismos (Moran 2001), pero alimentar terneros con leche entera incrementa los riesgos de adquirir enfermedades como *Mycobacterium paratuberculosis* (Johnes) y las causadas por *E. coli* y *Salmonella* aun con una pasteurización previa (Jorgensen *et al.* 2006).

Los terneros que recibieron Biomilk[®] presentaron menor ($P \leq 0.05$) porcentaje de diarrea (Cuadro 5) aunque no hubo diferencia entre los grados de diarrea ($P = 0.6733$), con 5% en ambos tratamientos en el Grado 1 y con 20% y 10% de diarreas con Grado 2 en los tratamientos Sprayfo Rojo[®] y Biomilk[®] respectivamente, según la tabla Calf Health Scouring Criteria de la Universidad de Wisconsin.

Cuadro 5. Porcentaje de terneros que presentaron diarrea

Tratamiento	N	Terneros con diarrea (%)
L. Sprayfo Rojo [®]	20	20
L. Biomilk [®]	20	10
P		0.43

P = Probabilidad

Prevalencia de Diarreas

La prevalencia se define como la cantidad de enfermedad presente en una población conocida durante un período de tiempo determinado sin distinguir los casos nuevos de los antiguos (Thrusfield 1990). En el presente estudio (Cuadro 6) se encontró una prevalencia observada del 25% y 15% y una prevalencia esperada del 22.22% y 11.11% para los lactoreemplazadores Sprayfo Rojo[®] y Biomilk[®] respectivamente.

El Índice Epidémico (IE) es un indicador de la mayor o menor importancia de un proceso patológico que afecta a una población animal en un período determinado de tiempo en relación a un nivel esperado o nivel endémico (Thrusfield 1990). En el estudio se encontró valores de IE de 1.12 y 1.35 para Sprayfo Rojo[®] y Biomilk[®] respectivamente. Para el tratamiento con Sprayfo Rojo[®] este valor ($0.75 \leq 1.12 \leq 1.25$) indica que existe un número de casos próximo al esperado en situación endémica y para el tratamiento con Biomilk[®] este valor ($1.35 > 1.25$) indica que hay un exceso de casos de lo que cabría esperar en ese período de tiempo, esto se debe a que con el lactoreemplazador Biomilk[®] los casos observados de diarreas solo fueron 3, por tanto con una prevalencia tan baja, el IE es más

estricto y no permite la presencia de animales enfermos, debido a que con este producto la probabilidad de que se enfermen es casi 0

Cuadro 6. Porcentaje de prevalencia observada, prevalencia esperada e índice epidémico de diarreas.

Tratamiento	PO (%)	PE (%)	IE
L. Sprayfo Rojo [®]	25	22.22	1.12
L. Biomilk [®]	15	11.11	1.35

PO = Prevalencia Observada

PE = Prevalencia Esperada

IE = Índice Epidémico

Análisis coprológico

Según la NAHMS (National Animal Health Monitoring System de los EEUU) la diarrea es la responsable del 61% de la muerte de terneros. Esta puede presentarse por enfermedades causadas por bacterias, virus, protozoarios, nutrición, consumo inadecuado de calostro en los tres primeros días de edad o problemas de estrés ambiental (Mills 2002). Además, la diarrea es uno de los principales problemas económicos para los productores, ya que involucra la pérdida de peso e incluso la muerte y un desembolso económico para la recuperación de los terneros que sobreviven. Los análisis coprológicos en tres muestras de tres terneros, 2 Holstein y 1 Jersey con Grado 2 de diarrea y 5 días de nacidos, fueron positivos para *E. coli*, la cual es una de los principales agentes causantes de diarrea y tiene gran efecto en terneros de diez a catorce días de edad (Costello 2005).

La causa principal de la presencia de *E. coli* en la sección de terneros es manejo y estrés ambiental que se da por problemas de humedad, hacinamiento, contaminación del agua y alimento con materia orgánica. En lugares cercanos a la unidad se encuentran riachuelos propicios para el crecimiento de moscas y mosquitos que son vectores causantes de contaminación que provocan enfermedades.

ANALISIS ECONÓMICO

La finalidad de usar lactoreemplazadores es reducir los costos de alimentación. El costo de un lactoreemplazador no se mide solo por su precio, también influyen las enfermedades que se presenten por la baja calidad, lo cual implica un costo de medicamentos y el retardo en crecimiento del ternero.

El costo de alimentación con reemplazador y con leche fresca se presenta en el Cuadro 7. En el caso del lactoreemplazador fue menor en USD 3.87 con el tratamiento con Biomilk[®]. La alimentación con leche fresca es más costosa en el caso de las fincas que venden leche a una planta procesadora que paga un precio constante durante el año, pero

puede ser una alternativa interesante para la época lluviosa en las fincas que venden la leche en mercados locales en los que el precio se reduce fuertemente en esta época.

Cuadro 7. Costo (USD) de alimentación por tratamiento por ternero, comparada con leche fresca en diferentes épocas del año en Honduras.

Tratamiento	Precio		Costo diario		Costo 60 días
	Bolsa (25 kg)	Litro	600 gr	4 L	
Sprayfo Rojo [®]	52.94		1.27		76.23
Biomilk [®]	50.29		1.21		72.42
Verano		0.42		1.69	101.64
Invierno		0.21		0.85	50.82

Tasa de cambio 1 USD = 18.89 L.

Los costos para tratar a los terneros enfermos se calcularon para diarreas de grado 1 y 2 que estuvieron presentes durante el tratamiento (Cuadro 8). En el Cuadro 9 se compara el costo por tratamiento, siendo mayor en USD 13.04 en el tratamiento con Sprayfo Rojo[®] en el que se presentó una mayor prevalencia de diarreas.

Cuadro 8. Costo (USD) de medicación para terneros con diferentes grados de diarrea.

Medicamento	Presentación (mL)	Precio (USD)	Dosis/Ternero (mL)	Costo/Ternero (USD)	
				D1	D2
Kaovet-nf	1000	12.71	20	0.51	1.02
Bactrex	100	27.53	5	2.75	5.51
				3.26	6.52

Tasa de cambio 1 USD = 18.89 L.

D1: Grado 1 de diarrea, 2 aplicaciones.

D2: Grado 2 de diarrea, 4 aplicaciones.

Cuadro 9. Costo de la prevalencia de diarrea en los tratamientos.

Tratamiento	Terneros tratados		Costo (USD)		Total
	D1	D2	D1	D2	
Sprayfo Rojo [®]	1	4	3.26	26.09	29.35
Biomilk [®]	1	2	3.26	13.04	16.30

Tasa de cambio 1 USD = 18.89 L.

D1: Grado 1 de diarrea.

D2: Grado 2 de diarrea.

En el Cuadro 10 se presenta el costo total invertido por ternero en cada tratamiento, el cual fue menor en USD 4.47 con el lactoreemplazador Biomilk® con el que se obtuvo mayor ganancia de peso, menor prevalencia de diarreas y menor costo de alimentación.

Cuadro 10. Costo (USD) total por ternero en ambos tratamientos.

Tratamiento	Costo alimentación	Costo enfermedad	Costo Total	Costo/ternero
Sprayfo Rojo®	1524.62	29.35	1553.97	77.70
Biomilk®	1448.39	16.30	1464.69	73.23

Tasa de cambio 1 USD = 18.89 L.

4. CONCLUSIONES

- Los terneros alimentados con el Lactoreemplazador Biomilk[®] tuvieron mayor ganancia diaria de peso.
- La prevalencia de diarreas fue similar en los terneros alimentados con ambos lactoreemplazadores.
- Las diarreas que se presentaron fueron causadas por la bacteria *E. coli*. No se pudo determinar si el contenido de fibra del lactoreemplazador Sprayfo Rojo[®] tuvo una influencia en la presencia de diarreas.
- En el tratamiento con el lactoreemplazador Biomilk[®] los costos fueron más bajos, ya que el producto es más barato y los costos por tratamiento de enfermedades fueron menores en comparación al lactoreemplazador Sprayfo Rojo[®].

5. RECOMENDACIONES

- Usar lactoreemplazador Biomilk[®] en la Unidad de Terneros de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.
- Realizar estudios del desempeño futuro de los animales alimentados con ambos lactoreemplazadores.
- Medir la altura y la circunferencia torácica al destete para evaluar el desarrollo de los animales.

6. LITERATURA CITADA

Baker, R.; Ball, C.; Kilkemy, J.; Walsh, J. 1975. Producción de terneros destetados. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 69 p.

Costello, R. 2005. Calf scours, causative agents of calfhood diarrhea. Merrick's INC. A Division of Merrick Animal Nutrition INC. Consultado el 21 de septiembre de 2010. Disponible en: http://www.merricks.com/tech_calfscours.html

Cunningham, H.M.; Haskell, S.R.; Miles, V.J.; Logan V.S.; Brisson, G.J. 1958. Further studies on the protein and energy requirements of young dairy calves. Canadian Journal of Animal Science. 38(1)33-37.

Delgado, A. 2001. Manejo de terneraje. Revista de Investigación Veterinaria de Perú 12(2):33-35.

Garzón, B. 2007. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. Revista electrónica de Veterinaria 8(5).

Gularte, R. 2003. Efecto de 15% y 20% de grasa en el lactoreemplazador sobre el desarrollo corporal en terneros y análisis del desempeño en animales de reemplazo de diferentes grupos raciales. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 7 p.

Hurber, J.T.; Miller W.L. 1964. Effect of level of protein in the milk replace and started on calf growth. Journal of Dairy Science. 46:688.

Jorgensen, M.A.; Hoffman, P.; Nytes, J. 2006. A Field survey of on-farm milk pasteurization efficacy. Prof. Anim. Sci. 22:472-476. Consultado el 12 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.calfnotes.com/pdf/CN144.pdf>

Kehoe, S; Heinrichs, J. 2005. Electrolytes for dairy calves. College of Agricultural Sciences. Department of Dairy and Animal Sciences. The Pennsylvania State University. Consultado el 20 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.das.psu.edu/research-extension/dairy/nutrition/pdf/electrolytes05104.pdf>

Langoni H.; Linhares A.C.; Avila F.A.; Da Silva A.V.; Elias A.O. 2004. Contribution to the study of diarrhea etiology in neonate dairy calves. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 41:313-319

Lassiter, C.A.; Grimes, G.M. Duncan,; C.W.; Brown, L.D. 1963. Effect of protein level in milk replace on growth and protein metabolism of dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 46(6) 46-538.

Lesmeister, K. 2003. Dietary alterations and their influence on rumen development in neonatal dairy calves. Ph.D. Thesis. The Penn State University. Consultado el 22 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.akey.com/calf/starter/Grain%20processing%20and%20energy%20sources%20for%20calf%20starters.pdf>

Martínez, A. 2010. No todos los sustitutos de leche son iguales. *Hoard's Dairyman* en español 185:124-127.

Mills, A. 2002. Can we stop calf scours?. Colleg of Agricultural Sciences. Department of Dairy and Animal Science. The Pennsylvania State University, Extension Veterinarian, Capital region, Pa. Consultado el 21 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.das.psu.edu/research-extension/dairy/dairy-digest/articles/can-we-stop-calf-scours>

Moran, J. 2001 Nutricional scours in milk fed calves causes and treatment. Farm Services. Department of Primary Industries, Victoria, Australia. Consultado el 21 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://new.dpi.vic.gov.au/notes/agg/animal-health/ag0578-nutritional-scours-in-milk-fed-calvescauses-and-treatment>

Moreno, J. 2005. Bases fisiológicas y nutricionales que apoyan las formulaciones actuales de sustitutos lácteos. Consultado el 12 de Julio de 2010. Disponible en: http://www.uc.cl/agronomia/d_investigacion/Proyectos/ProyectosTitulos/pdf/CienciasAnimales/JoaquinMorenoP.pdf.

SAS®. 2009. User's guide: Statistical Analysis Sistem Inc., Cary, NC, USA. Version

School of Veterinary Medicine. University of Wisconsin-Madison. Calf Health Scoring Chart. Consultado el 01 de Octubre de 2010. Disponible en http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf

Thrusfield, M. 1990. Epidemiología Veterinaria. Trad. Antonio Castillo y Jesús García. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 311 p.

USDA. Dairy 2007. Part I: Reference of dairy cattle health and management practices in the United States, 2007. USDA-APHIS-VS, CEAH. Fort Collins, CO. Consultado el 25 de septiembre del 2010. Disponible en: http://nahms.aphis.usda.gov/dairy/dairy07/Dairy07_is_PartI_Hghlights.pdf

Vélez, M.; Hincapie, J.J.; Matamoros, I.; Santillán, R.; 2006. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Zamorano Academic Press, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, 336p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Plan sanitario para terneros con diarrea.

