

**Desempeño productivo y análisis económico
de vaquillas de ganado de leche
suplementadas con tres dosis de Profosmin
Vita[®]**

**Oscar Raúl Cerna Hernández
Milton Renan Sierra Hernández**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Desempeño productivo y análisis económico
de vaquillas de ganado de leche
suplementadas con tres dosis de Profosmin
Vita[®]**

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

Presentado por:

Oscar Raúl Cerna Hernández
Milton Renan Sierra Hernández

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

**Desempeño productivo y análisis económico
de vaquillas de ganado de leche
suplementadas con tres dosis de Profosmin
Vita[®]**

Presentado por:

Oscar Raúl Cerna Hernández
Milton Renan Sierra Hernández

Aprobado:

Celia O. Trejo, Ph.D.
Asesora principal

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

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

María F. Ayala, Ing. Agr.
Asesora

RESUMEN

Cerna Hernández O.R., Sierra Hernández M.R. 2012. Desempeño productivo y análisis económico de vaquillas de ganado de leche suplementadas con tres dosis de Profosmin Vita[®]. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 9 p.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de suplementar 100, 150, 200 gramos diarios de Profosmin Vita[®] en el desempeño productivo de vaquillas de ganado de leche con 4 a 8 meses de edad. Se utilizaron 26 vaquillas Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Gyr, y sus encastes con edades comprendidas entre los 4 y 8 meses. Durante todo el estudio todos los animales fueron mantenidos en confinamiento, la alimentación se realizó con ensilaje de sorgo y 2.27 kg de concentrado peletizado comercial Nutreleche[®] por vaquilla. Cuatro tratamientos fueron evaluados: 100 g/pecutrin[®]/día (Control), 100 g/profosmin vita[®]/día (100 P), 150 g/ profosmin vita[®]/día (150 P), 200 g/profosmin vita[®]/día (200 P). Se midió la ganancia de peso y la altura a la cruz. No hubo diferencias en la Ganancia Diaria de Peso (GDP) entre los tratamientos ($P \geq 0.05$), la GDP promedio fue de 0.86 kg/día. Para la altura a la cruz no se encontró diferencia entre los tratamientos ($P \geq 0.05$), la altura a la cruz promedio fue de 109 cm. El consumo promedio por animal de Materia Seca (MS) fue de 5.61 kg/MS/día, siendo el consumo del tratamiento 200 P de 5.91 kg/MS/día superando a los tratamientos 150 P, 100 P y control en 0.36, 0.37 y 0.48 kg/MS/día. El mayor costo de producción por kg/de peso vivo fue del tratamiento control, mientras que el menor costo de producción/kg de peso vivo fue el tratamiento 200 P. Se concluye que bajos las condiciones de este estudio el suministro de Profosmin Vita[®] no afecto la ganancia diaria de peso ni la altura a la cruz.

Palabras clave: Altura a la cruz, confinamiento, consumo de materia seca, ganancia diaria de peso.

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.....	5
4. CONCLUSIONES.....	7
5. RECOMENDACIONES.....	8
6. LITERATURA CITADA.....	9

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1.	Composición (%) de macronutrientes del concentrado	
2.	Nutrelche [®] ALCON.....	3
3.	Análisis químico del suplemento mineral Profosmin Vita [®] (Proteína Nutritec).....	4
4.	Cantidad de suplemento mineral ofrecidos a las vaquillas de cada tratamiento.....	4
5.	Ganancia Diaria de Peso (GDP).....	5
6.	Efecto de los tratamientos sobre la altura a la cruz.....	5
7.	Consumo de Materia Seca (CMS) promedio por animal en cada tratamiento.....	6
8.	Costo del tratamiento por animal.....	6
9.	Costo por tratamiento y costo de producción por kg de peso vivo. ...	6

1. INTRODUCCIÓN

Antes del siglo XX había muy poco interés en la nutrición mineral de los animales domésticos, y esta era considerada de poca utilidad (Ammerman y Goodrich 1983). La tecnificación y el ritmo acelerado del progreso de las explotaciones ganaderas, determinan que una mayor necesidad de nutrientes sea requerida por el organismo animal. Estos factores determinan que los alimentos comunes y en especial los forrajes que provienen de terrenos agotados, no pueden proporcionar al ganado los elementos minerales que cada día necesitan en mayor proporción, causando serios trastornos por sus deficiencias (Matute y Ayala 2001).

Los minerales requeridos en la dieta se clasifican generalmente en dos grupos: los macroelementos; calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio, de los cuales se requieren en cantidades relativamente grandes y que se expresan en porcentaje de la dieta. Los microelementos de los cuales se requieren únicamente en cantidades mínimas (partes por millón de la dieta): cobre, cobalto, cromo, flúor, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, yodo y zinc (Vélez *et al.* 2009).

El Ca y el P tienen funciones vitales en casi todos los tejidos del cuerpo y tienen que estar disponibles para los animales en las cantidades y relaciones adecuadas. El Ca es esencial para la formación del esqueleto, la coagulación sanguínea normal, la acción rítmica del corazón, la excitabilidad neuromuscular, la activación enzimática, y la permeabilidad de las membranas. Además de la formación ósea, el P también es esencial para el funcionamiento adecuado de los microorganismos del rumen, especialmente los que digieren la celulosa de las plantas ingeridas; para la utilización de la energía de los alimentos; para la regulación del pH de la sangre y otros fluidos y para muchos sistemas enzimáticos y el metabolismo de las proteínas. La relación dietética de Ca:P ideal para el crecimiento y la formación ósea se asume ser entre 1:1 y 2:1 (McDowell y Arthington 2005).

El valor nutricional de un forraje puede variar ampliamente dependiendo del tipo de forraje, del clima y del suelo donde crecen y del manejo que se le da (Vélez y Berger 2011). Los forrajes de suelos tropicales pueden ser altamente deficientes en muchos de los macros y microminerales esenciales para el animal. Por esto, es necesario proveer estos elementos como suplementos dietéticos con el objeto de promover una producción eficiente de animales en regiones de clima cálido (McDowell y Arthington 2005).

Aproximadamente el 5% del peso de un animal lo constituyen los minerales y aunque no proporcionan energía y/o proteína, son esenciales para la utilización de los alimentos y la biosíntesis de nutrientes. Cada uno de los minerales realiza funciones de la naturaleza

física, química o biológica, de acuerdo con la forma de combinación en el tejido y en el flujo orgánico (McDowell *et al.* 1993).

Las enfermedades de extenuación, pérdida de pelo, problemas de la piel, aborto no infeccioso, diarrea, anemia, pérdida de apetito, anormalidades óseas, tetania, baja fertilidad, y pica son signos clínicos que sugieren deficiencias minerales alrededor del mundo (McDowell y Arthington 2005). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de suplementar 100, 150 y 200 gramos diarios de Profosmin Vita[®] sobre el desempeño productivo de vaquillas de ganado de leche con 4 a 8 meses de edad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo entre los meses de mayo y agosto del 2012 en la Unidad de Ganado de Leche en la EAP Zamorano situada en el Valle del Yeguaré, departamento de Francisco Morazán, a 32 km de Tegucigalpa, con una altura promedio de 800 msnm y una temperatura y precipitación anual promedio de 24°C y 1100 mm respectivamente.

Se utilizaron 26 vaquillas Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Gyr, y sus encastes con edades comprendidas entre los 4 y 8 meses, con un rango de peso para las Holstein y Pardo Suizo entre 160 y 200 kg, para las Jersey entre 130 y 170 kg y para las Gir de 145 kg.

Durante el estudio todos los animales fueron mantenidos en confinamiento, la alimentación se realizó con ensilaje de sorgo, el rechazo se pesó diariamente antes del suministro de forraje fresco, la cantidad de ensilaje ofrecido se ajustó de acuerdo con el consumo del día anterior. Se suministró 2.27 kg de concentrado peletizado comercial Nutreleche[®] (Cuadro 1) por vaquilla administrado en 2 raciones por día. El suplemento mineral Profosmin Vita[®] se suministró sobre del alimento (top dress) para asegurar el consumo del mismo y el Pecutrin[®] se suministró en el salitrero, ambos fueron suministrados por la mañana. Todos los tratamientos recibieron los mismos protocolos sanitarios.

Cuadro 1. Composición (%) de macronutrientes del concentrado Nutreleche[®] ALCON

<u>Componente</u>	<u>%</u>
Proteína Cruda	20
Grasa	2.5
Fibra	11

Fuente: Viñeta del Producto

Se evaluó el desempeño productivo con el mineral Profosmin Vita[®] (Cuadro 2). Cuatro tratamientos fueron evaluados (Cuadro 3): 100 g/pecutrin[®]/día (Control), 100 g/profosmin vita[®]/día (100 P), 150 g/ profosmin vita[®]/día (150 P), 200 g/profosmin vita[®]/día (200 P).

Cuadro 2. Análisis químico del suplemento mineral Profosmin Vita[®] (Proteína Nutritec)

Ingredientes	Cantidad
Proteína	20%
Magnesio	0.9 - 1 %
Cobre	124 mg/kg
Calcio	12%
Fosforo	6%
Selenio	8 mg/kg
Zinc	1200 mg/kg
Azufre	1 - 1.32 %

Fuente: Viñeta del producto

Cuadro 3 Cantidad de suplemento mineral ofrecidos a las vaquillas de cada tratamiento.

Tratamiento ^a	n	g/día	
		Profosmin Vita	Pecutrin [®]
Control	7		100
100 P	6	100	
150 P	7	150	
200 P	6	200	

^aControl= 0 g/animal/día, 100 P=100 g/animal/día, 150 P= 150 g/animal/día, 200 P= 200 g/animal/día.
n=número de unidades experimentales

Se analizaron las siguientes variables:

- Ganancia Diaria de Peso (GDP), realizando pesajes cada 15 días en las horas de la mañana.
- Altura a nivel de la cruz (cm)
- Consumo de materia seca (kg/día)
- Costo del tratamiento por vaquilla suplementada

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete Statistical Analysis System (SAS 2009) con una separación de medias LSMEAN y un valor de significancia exigido de $P \leq 0.05$. Para las variables consumo de materia seca y análisis económico se utilizó estadística descriptiva con Excel 2007.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la Ganancia Diaria de Peso (GDP) no existió diferencia (Cuadro 4) entre los tratamientos ($P \geq 0.05$), la Ganancia Diaria de Peso (GDP) promedio de todos los animales durante el estudio fue de 0.86 kg/día. Los valores obtenidos fueron similares a los encontrados por Benalcázar y Muñoz (2001) quienes obtuvieron una ganancia promedio de 0.89 kg/día al utilizar monensina sódica (200 mg/animal/día de Rumensin[®]). Sin embargo, los valores obtenidos son superiores a los encontrados por Menacho (1999) en vaquillas de actitud cárnica quien obtuvo una ganancia promedio de 0.69 kg/día.

Cuadro 4. Ganancia Diaria de Peso (GDP)

Trt [®]	n	Peso Inicial	Peso Final	GDP [™] (kg/día)	ESM [*]	Valor P
		kg				
Control	7	166.75	221.55	0.73	0.109	0.68
100 P	6	160.98	225.90	0.86	0.117	
150 P	7	165.45	230.25	0.86	0.109	
200 P	6	167.19	242.42	1.00	0.117	

[®]Control= 0 g/animal/día, 100 P= 100 g/animal/día, 150 P= 150 g/animal/día, 200 P= 200 g/animal/día

^{*} ESM= Error estándar de la media

n= número de unidades experimentales

[™]GDP= Ganancia Diaria de Peso

No se encontró diferencia sobre la altura a la cruz entre los tratamientos (Cuadro 5; $P \geq 0.05$), la altura a la cruz promedio fue de 109 cm. La altura inicial para los tratamiento fue de 101.70 cm, sin embargo, la altura final para el tratamiento control fue de 113.90 cm y para los tratamientos 100 P, 150 P y 200 P fue de 115 cm en promedio.

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos sobre la altura a la cruz

Tratamiento [®]	n	altura inicial	altura final	ESM [°]	Valor P
		(cm)			
Control	7	101.70	113.90	2.703	0.22
100 P	6	100.50	113.25	2.920	
150 P	7	102.90	115.60	2.703	
200 P	6	101.80	116.15	2.920	

[®]Control= 0 g/animal/día, 100 P= 100g/animal/día, 150 P= 150 g/animal/día, 200 P= 200g/animal/día.

[°]ESM= Error estándar de la media

El consumo promedio por animal de Materia Seca (MS) fue de 5.61 kg/MS/día, el mayor consumo de Materia Seca (MS) fue el tratamiento 200 P con 5.91 kg/MS/día superando a los tratamientos 150 P, 100 P y control en 0.36 y 0.37 y 0.48 kg/MS/día (Cuadro 6), respectivamente.

Cuadro 6. Consumo de Materia Seca (MS) promedio por animal en cada tratamiento

Tratamiento [®]	CMS (kg)
Control	5.43
100 P	5.54
150 P	5.55
200 P	5.91

[®]Control= 0 g/animal/día, 100 P= 100 g/animal/día, 150 P= 150 g/animal/día, 200 P= 200 g/animal/día

Costo del tratamiento por vaquilla. El tratamiento 200 P fue el que presentó el mayor costo de tratamiento por animal superando al 150 P, 100 P y control en 0.13 US\$, 0.19 US\$ y 0.26 US\$ respectivamente (Cuadro 7). El mayor costo de producción por kg/de peso vivo fue con el tratamiento control de 2.62 US\$, mientras que el menor costo de producción/kg de peso vivo fue el tratamiento 200 P de 2.17 US\$ siendo este más económico que el tratamiento control en 0.45 US\$/día. (Cuadro 8).

Cuadro 7. Costo del tratamiento por animal.

Tratamiento ^a	Pecutrin [®]	Profosmin Vita [®]	CN [§]	Ensilaje	Total \$
Control	0.10		1.15	0.66	1.91
100 P		0.14	1.15	0.69	1.98
150 P		0.21	1.15	0.68	2.04
200 P		0.28	1.15	0.74	2.17

^aControl= 0/g/animal/día, 100 P= 100 g/animal/día, 150 P= 150 g/animal/día, 200 P= 200 g/animal/día.

Tasa de cambio US\$ 1 = L. 19.67

[§]CN= Concentrado peletizado comercial Nutreleche[®]

Cuadro 8. Costo por tratamiento y costo de producción por kg de peso vivo.

Tratamiento [®]	n	Costo trt/animal		Costo de producción
		(US \$)	GDP* (kg/día)	(US\$/kg)
Control	7	1.91	0.73	2.62
100 P	6	1.98	0.86	2.30
150 P	7	2.04	0.86	2.37
200 P	6	2.17	1.00	2.17

[®]Control= 0 g/animal/día, 100 P= 100 g/animal/día, 150 P= 150 g/animal/día, 200 P= 200 g/animal/día.

Tasa de cambio US\$ 1 = L. 19.67

*GDP= Ganancia Diaria de Peso

4. CONCLUSIONES

- No hubo diferencias para la ganancia diaria de peso y altura al nivel de la cruz entre los tratamientos.
- El mayor consumo de Materia Seca (MS) se encontró en el tratamiento 200 P.
- El tratamiento control obtuvo el menor costo/animal aunque el tratamiento 200 P obtuvo el menor costo de producción/kg de peso vivo.

5. RECOMENDACIONES

- Aumentar el número de animales para reducir el error experimental.
- Se recomienda hacer un estudio en pastoreo para determinar la influencia sobre el consumo y desempeño de las vaquillas.
- Realizar futuras investigaciones disminuyendo la cantidad de concentrado.

6. LITERATURA CITADA

Ammerman, C.B., R.D. Goodrich. 1983. Advances in Mineral Nutrition in Ruminants. *Journal of Animal Science* 57:519-533.

Benalcázar Barros, L., Muñoz González, A. 2001. Efectos de monensina sódica (Rumensin[®]) y levaduras (Procreatin-7[®]) en vaquillas y toretes de la raza Holstein, Pardo Suizo y encastes AFS. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 27 p.

Matute Estrada, G., Ayala Velásquez, P. 2001. Determinación de los niveles de minerales presentes en pastos y suero sanguíneo de vacas lecheras en el Litoral Atlántico de Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 31 p.

McDowell, L.R., J.D. Arthington. 2005. *Minerales para Rumiantes en Pastoreo en Regiones Tropicales*. 4^a ed. University of Florida Gainesville, FL 32611-0910 USA. 94 p.

McDowell, L.R., J. Conrad., F. Hembry., L. Rojas., G. Valle y J. Velásquez. 1993. *Minerales para Rumiantes en Pastoreo en Regiones Tropicales*. 2^a ed. Universidad de Florida, Gainesville. 76 p.

Menacho Ruiz, F. 1999. Efecto de la monensina sódica en terneras de levante alimentadas con ensilaje de pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata y suplementados con bloques multinutricionales. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

Vélez, M., N. Berger. 2011. *Producción de Forrajes en el Trópico*. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 151 p.

Vélez, M., J.J. Hincapié., I. Matamoros. 2009. *Producción de Ganado Lechero en el Trópico*. 6^a ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras, 294 p.