

**Ganancia de peso en levante de terneros
estabulados comparando Nutriplex® y
Profosmin Vita® como sales minerales**

**Mario Rodolfo Milla Guillen
Gabriela Alejandra Macay Hernández**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Ganancia de peso en levante de terneros estabulados comparando Nutriplex® y Profosmin Vita® como sales minerales

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

Presentado por

Mario Rodolfo Milla Guillen
Gabriela Alejandra Macay Hernández

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2015

Ganancia de peso en levante de terneros estabulados comparando Nutriplex® y Profosmin Vita® como sales minerales

Presentado por:

Mario Rodolfo Milla Guillen
Gabriela Alejandra Macay Hernández

Aprobado:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor principal

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

Guillermo Eliu Zelaya, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Kenia David, Ing. Agr.
Asesor

Ganancia de peso en levante de terneros estabulados comparando Nutriplex® y Profosmin Vita® como sales minerales

**Mario Rodolfo Milla Guillen
Gabriela Alejandra Macay Hernández**

Resumen. El objetivo del estudio fue evaluar la Ganancia Diaria de Peso, Índice de Conversión Alimenticia y el Consumo de Alimento, durante cuatro ciclos de 21 días cada ciclo. El estudio se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Se utilizaron 30 terneros post destete, se utilizó como base el Brahman puro y cruces con Holstein, Simental y Senepol, las cuales están divididas en dos grupos según su peso, edad y comparación racial. Estos animales pasaron 86 días en confinamiento alimentándolos con una ración total mezclada de ensilaje, concentrado y los suplementos. No se obtuvo diferencia en la ganancia diaria de peso 0.87 kg y 0.81 kg en los tratamientos de Profosmin Vita® y Nutriplex®; No obstante en el consumo de alimento si hubo diferencia con medias 6.32 kg/MS y 6.23 kg/MS teniendo un mayor consumo los suplementos con Profosmin Vita® que los de Nutriplex®, respectivamente. No se encontró diferencia en el Índice de Conversión Alimenticia con promedios de 11.32 y 9.98 para Profosmin Vita® y Nutriplex® respectivamente; hubo diferencia en el costo por kg de peso ganado entre los tratamiento, con un costo para Profosmin Vita® de 0.58 \$US y Nutriplex® con 0.27 \$US. Se concluye que ambos minerales causan el mismo efecto productivo en el levante de los terneros de engorde.

Palabras Claves: Ganancia Diaria de Peso, Levante, Nutriplex®, Profosmin Vita®.

Summary: The objective of the study was to evaluate the Daily Weight Gain, Feed Conversion Index and the Food Consumption for four cycles of 21 days each cycle. The study conducted at Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. For the study were used 30 post weaning calves, it was used as a basis pure Brahman and crosses with Holstein, Simental and Senepol, which are divided into two groups according to their weight, age and racial comparison. These animals spent 86 days in confinement feeding a total mixed ration silage, concentrate and supplements. No difference was daily weight gain 0.86 kg and 0.81 kg in the treatment of Profosmin Vita® and Nutriplex®; However in feed consumption there was a difference with average 6.32 kg/MS and 6.23 kg/MS having a higher consumption Profosmin Vita® supplements that of Nutriplex®, respectively. No difference was found in the feed conversion index with averages of 11.32 kg/DM and 9.98 kg/DM for Profosmin Vita® and Nutriplex® respectively; there was difference in the cost per kilogram of weight gained of the study being these Profosmin Vita® \$0.58 US to \$0.27 US and to Nutriplex®. It is concluded that both minerals cause the same productive effect on the release of calves.

Keywords: Daily Weight Gain, East, Nutriplex®, Profosmin Vita®.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	8
5. RECOMENDACIONES.....	9
6. LITERATURA CITADA.....	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Composición Mineral Profosmin Vita [®] (kg)	2
2. Composición Mineral Nutriplex [®] (kg).....	3
3. Composición del suplemento del tratamiento de Profosmin Vita [®]	5
4. Composición del suplemento del tratamiento Nutriplex [®]	5
5. Ganancia Diaria de Peso (GDP), Índice de Conversión Alimenticio (ICA), Consumo de Alimento (CA) y Costo.....	6

1. INTRODUCCIÓN

Los grandes problemas que afecta la producción del ganado en las regiones tropicales son la calidad nutricional, las limitaciones climáticas y la disponibilidad de nutrientes en el suelo. En estas regiones nos vemos limitados por estos factores y como consecuencia tenemos deficiencias nutricionales. Estos factores afectan directamente el pasto ya que no tiene el potencial para suplir los requerimientos de minerales, lo cual con lleva a la obligación a satisfacer las deficiencias de minerales en el ganado; teniendo como primera opción el uso de sales minerales (Salamanca 2010; Reinoso y Soto 2008).

El pobre suministro de minerales también puede traer problemas reproductivos como una tasa de concepción no mayor del 45%, el porcentaje de los abortos puede incrementar a más del 10% y la edad de primer servicio y parto puede llegar a estar muy por debajo de los valores establecidos dentro de una ganadería moderna y competitiva. De tal manera que la forma más práctica de tener una ganadería donde conservemos un ciclo reproductivo adecuado, es garantizar una suplementación adecuada alrededor del parto y durante el crecimiento para impedir pérdidas de peso y características (Garmendia 2006).

Se consideran quince minerales esenciales para la suplementación en los rumiantes, entre ellos el calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), cobalto (Co), cobre (Cu), yodo (I), selenio (Se) y zinc (Zn), que son necesarios para garantizar una adecuada nutrición y tener una excelente eficiencia, no solo en el aspecto reproductivo también en lo productivo. La cantidad de minerales dependen del propósito y nivel de producción, edad de los animales, razas y la aceptación que tiene el suplemento. Los minerales se consideran parte importante de la producción animal, ya que estos son necesarios para la transformación de alimentos en componentes que el organismo convierte en productos como leche, carne, crías, piel, etc. (Salamanca 2010).

Los minerales tienen muchas características ya que cada elemento aporta diferentes beneficios dentro del organismo del animal y microorganismos ruminales. Entre esos beneficios tenemos: “Conformación de la estructura ósea y dental (Ca, P y Mg), equilibrio acido-básico y regulación de la presión osmótica (Na, Cl y K), Sistema enzimático y transporte de sustancias (Zn, Cu, Fe y Se), Reproducción (P, Zn, Cu, Mn, Co, Se y I), Sistema Inmune (Zn, Cu, Se, y Cr), Procesos energéticos y reproducción celular (P) y procesos metabólicos (Na, Cl, y K)” (Salamanca 2010).

Debido a esta limitante de falta de nutrientes y minerales del pasto, el estudio consistió en la prueba de suplementos a base de dos sales minerales Profosmin Vita® y Nutriplex®. Para estimular una mayor eficiencia alimenticia haciendo que la ganancia de peso diaria sea mayor, reduciendo así los desórdenes digestivos y mejorando a la vez los ciclos reproductivos.

Profosmin Vita® es un suplemento nutricional el cual está formado por minerales provenientes de sales de compuestos sulfúricos y compuestos no oxigenados (Cuadro 1). Los cuales da como resultado mejoras en el metabolismo ya que aumenta la eficiencia alimenticia, ayudando a una mejor disponibilidad de los minerales y la absorción. Este suplemento es muy completo ya que contiene ingredientes muy importantes los cuales son Procreatin 7® y Rumensin® 200 (Proteína Nutritec 2015). El Procratin 7® mejora la conversión alimenticia, aumenta la ganancia diaria de peso, reduce los desórdenes digestivos, elimina el oxígeno residual del rumen y mejora la condición corporal (TECNOAGRO 2009). El Rumensin® 200 posee características muy parecidas al Procreatin 7® con la diferencia que este previene la coccidiosis y potencializa la energía disponible en los animales (Proteína Nutritec 2015).

Cuadro 1. Composición Mineral Profosmin Vita® (kg)

Nutrientes	Concentración
Proteína	20%
Fosforo	6%
Magnesio	0.90%-1.00%
Zinc	1,200 mg/kg
Manganeso	650 mg/kg
Iodo	40 mg/kg
Cobre	124 mg/kg
Cobalto	10 mg/kg
Calcio	12%Min-15%Max
Azufre	1%Min-1.33%Max
Selenio	8 mg/kg

Fuente tomada de: Composición Mineral Profosmin Vita® (kg; Lavet 2015).

Nutriplex® es un suplemento vitamínico mineral muy parecido al Profosmin Vita® ya que funciona de la misma manera. Está basado en una moderna formula reforzado con zinc (Zn), cobre (Cu) y manganeso (Mn) (Cuadro 2). Con esta rica composición se logran beneficios en el sistema inmune teniendo mejor respuesta a las enfermedades, aumentando los parámetros reproductivos específicamente la presencia, intensidad de los celos e incrementando el porcentaje de preñez. En el caso de los machos se aumentan la condición reproductiva en los periodos de monta, se incrementa la concentración y la motilidad de los espermias en el líquido espermático. También aumenta el apetito del animal, el consumo de materia seca, la digestibilidad y la calidad de la carne (ZINPRO 2015).

Cuadro 2. Composición Mineral Nutriplex® (kg)

Nutrientes	Concentración
Humedad	4%
Calcio	21% Min-25.20% Max
Fosforo	18%
Manganeso	3%
Vitamina A	100,000 UI/kg
Vitamina D3	100,000 UI/kg
Hierro	500 mg/kg
Cobre	2,600 mg/kg
Cobalto	90 mg/kg
Zinc	8,000 mg/kg
Magnesio	5000 mg/kg
Iodo	250 mg/kg
Selenio	70 mg/kg

Fuente tomada de: Composición Mineral Nutriplex® (ZINPRO 2015).

El objetivo del estudio fue evaluar la Ganancia Diaria de Peso (GDP), Índice de Conversión Alimenticia (ICA), Consumo de Alimento (CA) y la Costos con los suplementos nutricionales, a base de sales minerales Profosmin Vita® y Nutriplex® en ternero destetados en confinamiento en ganado de carne.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de febrero a mayo de 2014 en la unidad especializada de ganado de carne, en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Situada en el Valle de Yeguaré, Departamento de Francisco Morazán, Honduras, a 32 km de Tegucigalpa carretera a Danlí. Altura promedio de 800 msnm, Temperatura promedio 24°C y precipitación anual 1100 mm (Arévalo 2010).

Para el estudio se utilizaron 30 terneros post destete, Brahman puro y sus cruces con Holstein, Simental y Senepol. Se distribuyeron en dos grupo de acuerdo al peso del animal, composición racial y edad del animal; Grupo A consto de seis hembras y nueve machos, con edades entre 5.1-7.9 meses y pesos promedio de 235 kg y el Grupo B consto de siete hembras y ocho machos, edades entre 5-7 meses y pesos 234 kg. Todos los animales se mantuvieron en confinamiento desde el 27 de febrero al 23 de mayo de 2014, cada grupo estuvo estabulado en un corral que tiene las dimensiones de 15 m de ancho y 30 m de largo, donde contaron con acceso libre a agua con sus respectivos comederos y una parte con sombra.

El estudio obtuvo una duración de cuatro ciclos (3 ciclos de 21 días y 1 ciclo de 23 días) durante el confinamiento la alimentación fue a base de ensilaje de maíz, heno, y los diferentes suplementos. La ración de alimento fue basada en el peso promedio del destete, y la comparación de consumo/rechazo. La forma de suministrar el alimento consistió en colocar el ensilaje al inicio, luego una capa de heno y encima el suplemento donde se incorporaba hasta tener una mezcla homogénea.

Se probó dos suplementos isoprotéico e isocalóricos, donde cada uno contenía Profosmin Vita® y Nutriplex®. Las dietas constaron de los mismos ingredientes los cuales fueron: maíz, melaza, soya, leche en polvo (Calvolac®), urea y las sales minerales (Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Composición del suplemento del tratamiento de Profosmin Vita®

Ingredientes	Formulación (%)	Cantidad (kg)
Maíz	63	2
Melaza	8	0.25
Soya	14	0.45
Leche Calvolac®	6	0.2
Urea	2	0.05
Profosmin Vita®	7	0.225
Total	100	3.18

Leche Calvolac®: leche en polvo

Cuadro 4. Composición del suplemento del tratamiento Nutriplex®

Ingredientes	Formulación (%)	Cantidad (kg)
Maíz	67	2
Melaza	8	0.25
Soya	14	0.45
Leche Calvolac®	7	0.2
Urea	2	0.05
Nutriplex®	2	0.05
Total	100	3.00

Leche Calvolac®: leche en polvo.

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con dos tratamientos y 4 repeticiones. Las variables (GDP), (ICA), (CA) y costos fueron analizados utilizando el análisis de varianza ANDEVA y separación de medias con la prueba de Duncan utilizando el Modelo Lineal General (GLM por sus siglas en inglés). Utilizando un sistema computarizado de análisis estadístico (SAS 9.3), el nivel exigido de significancia será de $P \leq 0.05$ (SAS 9.3).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia Diaria de Peso (GDP): No hubo diferencia ($P > 0.05$) entre los dos tratamientos, Profosmin Vita[®] 0.87 kg y Nutriplex[®] 0.81 kg (Cuadro 6). La media obtenida del Profosmin Vita[®] 0.87 kg fue diferente a la encontrada por Cerna Hernandez y Sierra Hernandez (2012) quienes obtuvieron una ganancia promedio de 1.00 kg/día al utilizar (200 g/animal/día de Profosmin Vita[®]). No obstante las ganancias obtenidas en este estudio no fueron diferentes a las encontradas por Gómez Mayorquin (2010) en la finca GAINSA, Nicaragua engordando novillos con cruces de Brahman proporcionando bloques multinutricionales, con una ganancia diaria de peso de 0.86 kg.

Cuadro 5. Ganancia Diaria de Peso (GDP), Índice de Conversión Alimenticio (ICA), Consumo de Alimento (CA) y Costo.

Tratamiento	GDP (kg/día ± DE)	ICA	CA (kg/día)	Costo (US\$)
Profosmin Vita [®]	0.87 ± 0.08a	11.31a	6.32a	0.58a
Nutriplex [®]	0.81 ± 0.08a	9.97a	6.23b	0.27b
Coefficiente de variación	39.95	87.41	0.80	29.74

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

ab medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia ($P \leq 0.05$)

Índice de Conversión Alimenticia (ICA): No hubo diferencia significativa entre los dos tratamientos (Cuadro 6). Con un media para Profosmin Vita[®] 11.31 kg y para Nutriplex[®] 9.91 kg siendo este similar al encontrado por Gómez Mayorquin (2010) en la Finca GAINSA con bloques multinutricionales.

Consumo de Alimento (CA): hubo diferencia donde el consumo de los suplementos ofrecidos con Profosmin Vita[®] fue mayor, con un promedio de 6.32 kg/MS a diferencia del suplemento con Nutriplex[®] con un promedio de 6.23 kg/MS (Cuadro 6). Los resultados de Vera Mendieta y Vásquez Sikaffy (2013) indican que el consumo de materia seca, con una dieta balanceada de 200 g de Profosmin Vita[®] con animales con un peso vivo de 200-300 kg y mayores de 15 meses en vaquillas de ganado de leche, el promedio de consumo de materia seca fue de 6.73 kg/día siendo este mayor al obtenido en este estudio.

Costo de Alimentación: hubo una diferencia con un mayor costo de producción por kilogramo de peso vivo con el tratamiento Profosmin Vita[®] es de 0.58 US\$, para el tratamiento Nutriplex[®] fue de 0.27 US\$ (Cuadro 6). Siendo este más económico en 0.31 US\$/día por animal. El costo encontrado por Cerna Hernandez y Sierra Hernandez (2012) para una dieta suplementado con 200 g de Profosmin Vita[®] fue de 0.34 \$US por kg de eso ganado siendo este similar al encontrado en el estudio.

4. CONCLUSIONES

- No hubo diferencia entre Profosmin Vita[®] y Nutriplex[®] para la Ganancia Diaria de Peso y Índice de Conversión Alimenticia.
- El mayor Consumo de Alimento se obtuvo con Profosmin Vita[®].
- Nutriplex[®] tiene menor costo por kilogramos de peso ganado.

5. RECOMENDACIONES

- En condiciones de bajos inventarios de suplementos alimenticios se recomienda el uso de Nutriplex[®] en vista que se obtuvo niveles similares de Ganancia Diaria de Peso e Índice de Conversión de Alimenticia con un menor consumo.
- Realizar un análisis experimental bajo condiciones isoproteicas e isocaloricas comparando Profosmin Vita[®] y Nutriplex[®] para considerar la posibilidad de suplementación proteica que tiene Profosmin Vita[®].

6. LITERATURA CITADA

Arévalo, G. 2010. Manual de Laboratorio de Ciencia de Suelos y Aguas. Zamorano, Honduras. 4 p.

Cerna Hernández O. y M. Sierra Hernández. 2012. Desempeño productivo y análisis económico de vaquillas de ganado de leche suplementadas con tres dosis de Profosmin Vita®. Tesis Ing. Agro. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 10 p.

Garmendia, J. 2006. Los minerales en la reproducción bovina (en línea). Consultado 08 de julio 2015. Disponible en <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/xcongreso/minerales.pdf>

Gómez Mayorquin J. 2010. Indicadores de producción del cruzamiento de razas de carne en novillas de remplazo y novillos de engorde. Tesis Ing. Agro. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 9 p.

LAVET. 2015. Sales minerales para ganado: la importancia de la suplementación mineral (en línea). Consultado 08 de julio 2015. Disponible en <http://www.lavet.com.mx/sales-minerales-para-ganado-la-importancia-de-la-suplementacion-mineral/>

Proteína Nutritec. 2015. Alimentación especializada, para un ganado más productivo y saludable. Grupo Proteína, San Pedro Sula, Honduras.

Reinoso V. y C. Soto. 2008. El uso de sales minerales, Suplementación mineral en ganado de carne (en línea). Consultado 12 de julio 2015. Disponible en http://www.santaelena.com.uy/uc_72_1.html

Salamanca, A. 2010. Suplementación de minerales en la producción bovina. Revista Electrónica de Veterinaria (en línea). Consultado 16 de julio 2015. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090910/091009.pdf>

SAS® 9.3 TS1M2. SAS Institute Inc; Cary N.C.

TECNOAGRO, S.A. 2009. Procreatin 7® "la levadura más efectiva" (en línea). Consultado 24 de julio de 2015. Disponible http://tecnoagro.com.gt/aliment_procreatin7.

Vera Mendieta M. y S. Vásquez Sikaffy. 2013. Consumo de materia seca y desempeño productivo en vaquilla de ganado de leche bajo un sistema de confinamiento. Tesis Ing. Agro. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 6 p.

ZINPRO. 2015. La fórmula jamás lograda. Nutriplex®. (en línea). Consultado de 15 julio de 2015. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/127666040/Nutriplex-Brochure#scribd>