

**Desempeño productivo de vaquillas  
suplementadas con 200 g de Profosmin Vita<sup>®</sup>  
en Zamorano**

**Jorge Alberto Machorro Villeda  
Alba Concepción Melgar Chúa**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Desempeño productivo de vaquillas  
suplementadas con 200 g de Profosmin Vita<sup>®</sup>  
en Zamorano**

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

Presentado por:

**Jorge Alberto Machorro Villeda  
Alba Concepción Melgar Chúa**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2013

# **Desempeño productivo de vaquillas suplementadas con 200 g de Profosmin Vita<sup>®</sup> en Zamorano**

Presentado por:

Jorge Alberto Machorro Villeda  
Alba Concepción Melgar Chúa

Aprobado:

---

Celia O. Trejo, Ph.D.  
Asesor principal

---

Renan Pineda, 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. Zoot.  
Asesor

## **Desempeño productivo de vaquillas suplementadas con 200 g de Profosmin vita<sup>®</sup> en Zamorano**

**Jorge Alberto Machorro Villeda  
Alba Concepcion Melgar Chúa**

**Resumen:** La sección de remplazos de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano cría vaquillas de las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces; las cuales están divididas en grupos según su peso y edad. Para el estudio se utilizaron 137 vaquillas, se formaron cinco grupos según la edad y el promedio de peso y se pesaron cada treinta días. Estos animales pasaron tres meses en confinamiento alimentándolos con una ración totalmente mezclada de ensilaje, concentrado y Profosmin Vita<sup>®</sup>; y dos meses en pastoreo con *Cynodon nlemfuensis* y *Panicum maximum* más concentrado y Profosmin Vita<sup>®</sup>. Las variables de este estudio fueron la ganancia diaria de peso (GDP) y el costo de utilizar alimento concentrado con Profosmin Vita y alimento concentrado sin Profosmin Vita. Las mayores GDP se obtuvieron en vaquillas Holstein entre las edades de 12.1 a 15 meses con 0.96 kg/día, en el grupo de 3 a 6 meses el cruce de Holstein reporto 0.90 kg/día y la raza Holstein con 0.80 kg/día. La menor GDP se encuentran el cruce de Pardo Suizo en el grupo de 3 a 6 meses reportando 0.19 kg/día y de igual forma la misma raza en las edades de 15.1 meses reportando 0.31 kg/día. El ahorro obtenido al suministrar 200 g de Profosmin Vita<sup>®</sup> en vaquillas de 3 a 9 meses de edad fue de \$0.18. El ahorro obtenido suministrando Profosmin Vita<sup>®</sup> en vaquillas de 9.1 a mayores de 15.1 meses de edad fue de \$0.13.

**Palabras clave:** Ahorro de concentrado, confinamiento, ganancia diaria de peso, pastoreo, vaquillas.

**Abstract:** The dairy cattle replacement herd area from Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano growth heifers of breeds like Holstein, Jersey, Brown Swiss and their crossbreeds; in the same time divided for age and weight. At the research study were used 137 heifers in groups of age and weight, all of them were weighed each thirty days. The animals were on confinement system, feeding with total mixed ration of silage, concentrate feed and Profosmin Vita<sup>®</sup>; and two months on grazing with *Cynodon nlemfuensis* and *Panicum maximum* plus concentrate feed and Profosmin Vita<sup>®</sup>. At the study were considered the variables average daily gain (ADG) and the cost using concentrate feed plus Profosmin Vita<sup>®</sup> and concentrate feed without Profosmin Vita<sup>®</sup>. The major ADG were get from Holstein heifers of 12.1 to 15 months of age with 0.96 kg/day, in the group of 3 to 6 months the Holstein crossbreed reported 0.90 kg/day and the Holstein breed 0.80 kg/day. The minor ADG was find with the Brown Swiss crossbreed in the group of 3 to 6 months that reported 0.19 kg/day and in the group of 15.1 months reporting 0.31 kg/day. The saving using 200 g of Profosmin Vita<sup>®</sup> in heifers of 3 to 9 months of age was of \$0.18. The saving using Profosmin Vita<sup>®</sup> on heifers of 9.1 to up 15.1 months of age was of \$0.13.

**Key words:** Average daily gain, concentrate feed saving, confinement, grazing, heifers.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Cantidades de ensilaje que se administraron durante la dieta. ....	4
2. Consumo requerido por animal/día de alimento concentrado. ....	4
3. Composición (%) de macro nutrientes del concentrado Nutreleche® ALCON .....	4
4. Composición (%) de macro nutrientes del concentrado Desarrollo Vaquilla® ALCON.....	4
5. Análisis químico del suplemento mineral Profosmin Vita® (Grupo Proteína Nutritec) .....	5
6. Peso inicial por grupo de edades y composición racial .....	6
7. Peso final de vaquillas de ganado de leche .....	7
8. Ganancia diaria de peso .....	8
9. Costo por alimento concentrado y suplemento ofrecido a los grupos A <sup>€</sup> y B por día. ....	8
10. Costo por alimento concentrado y suplemento ofrecidos a los grupos C <sup>€</sup> , D y E.....	8
11. Costo suministrando únicamente alimento concentrado. ....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha visto un aumento en la población humana, del cual el 95% corresponde a los países del trópico, por lo tanto el consumo de alimentos de origen animal aumentará (Vélez *et al.* 2009). Se ha visto un aumento general en la producción total de leche y este incremento es el resultado de una mejor alimentación, genética y manejo en los hatos lecheros (Gillespie 1998). Considerando que los precios de los insumos se mantendrán relativamente altos en relación a los precios de la leche, los países del trópico tienen una clara ventaja competitiva al disponer de fuentes seguras de pastos y forrajes y otros alimentos que no compiten esencialmente con los alimentos para el hombre y que se obtienen a menores costos que los existentes para los suplementos concentrados (Ponce 2009).

En el trópico se pueden diferenciar dos sistemas de producción de leche, doble propósito y explotaciones especializadas con ganado de razas lecheras y técnicas más o menos avanzadas en técnicas de producción. La fase más importante en una explotación lechera es la cría de los reemplazos, donde la meta es obtener un promedio de primer parto a los 24 meses de edad en las vaquillas. Dada la variedad de razas y de climas en el trópico es difícil dar una recomendación de peso a una edad determinada, pero se pueden establecer metas en relación con el peso adulto, raza y la zona (Vélez *et al.* 2009).

Hoy en día se le da mucha importancia y énfasis a la reducción de costos en la producción, ya que es el punto clave para la subsistencia en todas las lecherías. Por eso se necesita de sistemas más eficientes, de mejor tecnología, de mano de obra calificada, entre otros (Zárate *et al.* 2010). Los costos de la alimentación están entre el 40 y el 50 por ciento del costo total de la producción de leche. La cantidad de leche que una vaca va a producir va a depender mayormente de la alimentación que reciba. Según los cuidados que se le dé y el alimento la vaca puede producir cerca de su habilidad potencial (Gillespie 1998).

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 (Cerna y Sierra 2012). Es por eso que se da mucho énfasis a la suplementación de vitaminas y minerales, para garantizar que el animal este adquiriendo todos los nutrientes necesarios para tener un buen desarrollo. Al ayudar al animal a suplir los requerimientos minerales proporcionándolos directamente en su dieta, ayuda al ganadero o productor a poder reducir las cantidades de concentrado en las dietas de estos animales.

Profosmin Vita<sup>®</sup>, es un producto que suple los requerimientos minerales del ganado bovino; incrementando su tasa de reproducción y mejorando la producción de leche y carne. Contiene los minerales Zinc, Cobre y Selenio los cuales son bio-disponibles en el animal (Proteína Nutritec 2012). La fuente de azufre es un elemento secundario pero esencial ya que es importante en el proceso de síntesis de aminoácidos.

El objetivo de este estudio es analizar la GDP utilizando 200 g/animal/día de Profosmin Vita<sup>®</sup> sugeridos por Cerna y Sierra (2012) en vaquillas Holstein, Jersey, Gyr y sus cruces con un rango de edad de 3 a 32.7 meses.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre los meses de enero y junio del 2013 en la sección de reemplazos de la Unidad de Ganado de Leche en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Situada en el Valle del Yeguaré departamento de Francisco Morazán, a 32 km de Tegucigalpa; con una altura promedio de 800 msnm, una temperatura y precipitación anual promedio de 24°C y 1100 mm respectivamente.

Se utilizaron 137 vaquillas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces. Se distribuyeron en cinco grupos de acuerdo a la edad del animal: grupo #1 con edades entre 3 – 6 meses y pesos promedio de 80 a 120 kg; grupo #2 con edades entre 6.1 – 9 meses y pesos promedio de 110 a 180 kg; grupo #3 con edades entre 9.1 – 12 meses y pesos promedio de 180 a 220 kg; grupo #4 con edades entre 12.1 – 15 meses y pesos promedio de 250 a 350 kg; grupo #5 con edades entre 15.1 meses y más y pesos promedio de 260 a 390 kg.

Todos los animales fueron mantenidos 3 meses en confinamiento y luego 2 meses en pastoreo. Durante el confinamiento la alimentación consistió en ensilaje de maíz y/o sorgo, concentrado y el suplemento Profosmin Vita<sup>®</sup>. Las cantidades de alimento fueron determinadas de acuerdo al peso promedio de cada grupo. La forma de suministrar el alimento consistía en una ración totalmente mezclada de ensilaje más concentrado y sobre esta el Profosmin Vita<sup>®</sup>, para garantizar el consumo total de este.

La alimentación en la época de pastoreo consistió en el consumo de pasto *Cynodon nlemfuensis* (Estrella) y de *Panicum maximum* (Tobiata) que son las dos especies utilizadas en el sistema rotacional intensivo de potreros que maneja la sección de reemplazos de vaquillas en Zamorano. Adicionalmente se proporcionó concentrado dos veces al día y sobre el alimento (top dress) Profosmin Vita<sup>®</sup>. Los Cuadros 1 y 2 presentan las cantidades de ensilaje y el consumo requerido por animal respectivamente y los Cuadros 3 y 4 las composiciones de los concentrados a utilizar.

Se comparó la ganancia diaria de peso, que se obtuvo sustituyendo 0.2 kg/día/animal del suplemento Profosmin Vita<sup>®</sup> (Cuadro 2) por 0.9 kg de concentrado menos

Cuadro 1. Cantidades de ensilaje que se administraron durante la dieta.

Grupo <sup>°</sup>	Meses	kg MS <sup>°</sup>
A	3-6	1.84
B	6.1-9	3.08
C	9.1-12	4.29
D	12.1-15	6.13
E	15.1 o más	6.13

<sup>°</sup> MS = Materia seca

Se trabajó en base al 27 % de MS en el ensilaje.

Cuadro 2. Consumo requerido por animal/día de alimento concentrado.

Grupo	Concentrado	Kg
A y B	Nutrelche <sup>®</sup>	1.50
C, D y E	Desarrollo Vaquilla <sup>®</sup>	2.04

Cuadro 3. Composición (%) de macro nutrientes del concentrado Nutrelche<sup>®</sup> ALCON

Componentes	%
Proteína Cruda	20.0
Grasa	2.5
Fibra	11.0

Fuente: Viñeta del producto

Cuadro 4. Composición (%) de macro nutrientes del concentrado Desarrollo Vaquilla<sup>®</sup> ALCON

Componentes	%
Proteína Cruda	16.0
Grasa	2.5
Fibra	13.0

Fuente: Viñeta del producto

Cuadro 5. Análisis químico del suplemento mineral Profosmin Vita<sup>®</sup> (Grupo 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

Se analizaron las siguientes variables:

- Ganancia Diaria de Peso (GDP), realizando pesas cada 30 días.
- Costo de la alimentación con Profosmin Vita<sup>®</sup> por grupo.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo. Para la variable GDP se realizó un análisis ANDEVA y separación de medias LSMeans utilizando el procedimiento mixto (PROC MIXED) del paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2009); con un nivel de significancia exigido de  $\leq 0.05$ .

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el peso inicial entre las razas del mismo grupo de edad, no se encontró diferencia ( $P \geq 0.05$ ). Esto demuestra una homogeneidad de los animales en cada grupo. Los pesos iniciales fueron 36.5 kg, 86.3 kg, 138.5kg, 170.3 kg y 274.3 kg para los grupos A, B, C, D y E; respectivamente (Cuadro 6).

Cuadro 6. Peso inicial por grupo de edades y composición racial

Razas	Grupo de edades									
	A		B		C		D		E	
	kg	ESM	kg	ESM	kg	ESM	kg	ESM	kg	ESM
Holstein	38	12	90	11	141	33	177	16	243	9
50% Holstein	37	12	94	8	148	23	178	8	290	10
Jersey	31	23	78	23	125	23	129	16	220	11
50% Jersey	n.d	n.d	95	33	n.d	n.d	194	33	248	33
Pardo Suizo	n.d	n.d	80	23	n.d	n.d	n.d	n.d	276	33
50% Pardo Suizo	38	23	129	33	140	23	175	19	324	23

A: 3-6 meses, B: 6.1-9 meses, C: 9.1-12 meses, D: 12.1-15 meses, E: >15.1 meses

ESM: Error Estándar Medio.

n.d: No disponible

En el peso final no se encontró diferencia ( $P \geq 0.05$ ) para las razas del grupo de 3 a 6 meses reportando 110.5 kg.

Para el grupo de 6.1 a 9 meses, el mayor peso se obtuvo en los cruces con Pardo Suizo con 221.82 kg, teniendo similar peso ( $P \geq 0.05$ ) la raza Holstein, cruces de Holstein, Jersey y Pardo Suizo con 168.5 kg. El menor peso se detectó en la Jersey con 134.7 kg, siendo similar ( $P \geq 0.05$ ) a esta la Holstein, cruce con Jersey y la Pardo Suizo con 164.2 kg.

En el grupo de 9.1 a 12 meses, el mayor peso se obtuvo en el cruce de Holstein con 259.32 kg. El menor peso se detectó en vaquillas Jersey con 199.09. Sin embargo, las vaquillas Holstein y los cruces con Pardo Suizo fueron similares ( $P \geq 0.05$ ) obteniendo un peso de 215.68 kg.

En el grupo de 12.1 a 15 meses se obtuvo el mayor peso en vaquillas Holstein con 292.73 kg, siendo similares ( $P \geq 0.05$ ) a ésta el cruce de Holstein, Pardo Suizo y cruce de Pardo

Suizo con 262.5 kg. Exceptuando con la raza Pardo Suizo se encontró diferencia ( $P \leq 0.05$ ) entre la Jersey y las otras razas, quien obtuvo el menor peso con 191.82.

Cuadro 7. Peso final de vaquillas de ganado de leche

Razas	Grupo de edades									
	A		B		C		D		E	
	kg	ES M	kg	ES M	kg	ES M	kg	ES M	kg	ES M
Holstein	130	10	174ab	10	207ab	33	293a	16	321bc	10
50% Holstein	140	12	181a	8	259a	16	264a	7	359ac	10
Jersey	100	23	135b	19	199b	23	191b	19	270d	10
50% Jersey	n.d	n.d	172ab	33	n.d	n.d	n.d	n.d	294cd	33
Pardo Suizo	89	33	147ab	23	n.d	n.d	259ab	33	345abc	33
50% Pardo Suizo	94	23	222a	33	224ab	23	265a	19	359abc	33

A: 3-6 meses, B: 6.1-9 meses, C: 9.1-12 meses, D: 12.1-15 meses, E: >15.1 meses

ESM: Error Estándar Medio

abcd: Los valores con letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes

n.d: No disponible

Para la ganancia diaria de peso (GDP) se encontró diferencia significativa entre las razas y sus cruces para los grupos de 3 a 6 meses, 12.1 a 15 meses y de 15.1 meses o más, pero no para los grupos de 6.1 a 9 meses ni para los de 9.1 a 12 meses. Esto indica que los animales de los grupos de 6.1 a 9 meses y los de 9.1 a 12, todos respondieron de la misma manera, obteniendo una GDP de 0.67 kg/ día para el grupo de 6.1 a 9 meses y .64 kg/día para el grupo de 9.1 a 12 meses; siendo similares ( $P \geq 0.05$ ) a la ganancia diaria de peso que indica Wattiaux (1997) con 0.62 kg/día

En el grupo de 3-6 meses el cruce de Holstein obtuvo la mayor GDP con 0.90 kg/día, siendo similar ( $P \geq 0.05$ ) la Holstein con 0.80 kg/día. Estos resultados son similares ( $P \geq 0.05$ ) a los obtenidos por Cerna y Sierra (2012) quienes obtuvieron una GDP de 0.86 kg/día y Benalcázar y Muñoz (2001) quienes obtuvieron una Ganancia Diaria de Peso de 0.89 kg/día. La menor GDP se encontró en los cruces de Pardo Suizo con 0.19 kg/día, siendo similares ( $P \geq 0.05$ ) las vaquillas Jersey y Pardo Suizo con 0.42 kg/día.

Para el grupo de 12.1 a 15 meses la mayor GDP se encontró en vaquillas Holstein con 0.96 kg/día siendo diferente ( $P \leq 0.05$ ) a todas las otras razas. No se encontró diferencia ( $P \geq 0.05$ ) entre los cruces de Holstein, Jersey, Pardo Suizo y cruces de Pardo Suizo obteniendo una GDP de 0.65 kg/día, estos resultados son similares a los indicados por Wattiaux (1997) con 0.62 kg/día y siendo la Holstein superior a estos.

Cuadro 8. Ganancia diaria de peso

Razas	Grupo de Edades									
	A		B		C		D		E	
	kg/d	ESM	kg/d	ESM	kg/d	ESM	kg/d	ESM	kg/d	ESM
Holstein	0.80ab	0.07	0.70	0.07	0.55	0.15	0.96a	0.09	0.67a	0.07
50% Holstein	0.90a	0.08	0.72	0.06	0.69	0.09	0.72b	0.06	0.57ac	0.07
Jersey	0.41c	0.16	0.59	0.10	0.61	0.11	0.58b	0.09	0.44bcd	0.07
50% Jersey	n.d	n.d	0.65	0.15	n.d	n.d	n.d	n.d	0.38cd	0.15
Pardo Suizo	0.42bc	0.23	0.55	0.11	n.d	n.d	0.55b	0.15	0.57abcd	0.15
50%Pardo Suizo	0.19c	0.16	0.78	0.15	0.70	0.11	0.75b	0.10	0.31d	0.12

A: 3-6 meses, B: 6.1-9 meses, C: 9.1-12 meses, D: 12.1-15 meses, E: >15.1 meses

ESM: Error Estándar Medio

abcd: Los valores con letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes

n.d: No disponible

Para el costo de alimentación se determinó el precio por kg de alimento suministrado según el grupo, tomando en cuenta la suplementación del Profosmin Vita, reduciendo 0.9 kg de concentrado y agregar 0.2 kg del suplemento.

Cuadro 9. Costo por alimento concentrado y suplemento ofrecido a los grupos A<sup>€</sup> y B por día.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (US\$)	Subtotal
Nutrelleche®	kg	1.50	0.49	0.74
Profosmin Vita®	kg	0.20	1.31	0.26
			<b>Total</b>	<b>1.00</b>

<sup>€</sup>A (entre 3-6 meses), B (entre 6.1-9 meses)

Tasa de cambio US\$ 1 = L 20.60

Cuadro 10. Costo por alimento concentrado y suplemento ofrecidos a los grupos C<sup>€</sup>, D y E.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (US\$)	Subtotal
Desarrollo Vaquilla®	kg	2.04	0.44	0.90
Profosmin Vita®	kg	0.20	1.31	0.26
			<b>Total</b>	<b>1.16</b>

<sup>€</sup>C (entre 9.1-12 meses), D (entre 12.1-15 meses), D (mayor a los 15 meses)

Tasa de cambio US\$ 1 = L 20.60

Cuadro 11. Costo suministrando únicamente alimento concentrado.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (US\$)	Subtotal
Nutrelche®	kg	2.40	0.49	1.18
Desarrollo Vaquilla®	kg	2.94	0.44	1.29
			<b>Total</b>	2.47

Tasa de cambio US\$ 1 = L 20.60

El costo de alimento diario para los grupos A y B es de \$1.00/kg. Para los grupos C, D y E el costo es de \$1.16.

Al evaluar el ahorro obtenido con la suplementación de Profosmin Vita® para los grupos A y B obtenemos un ahorro de \$0.18 (\$1.18 – \$1.00), y para los grupos C, D y E obtenemos un ahorro de \$0.13 (\$1.29 – \$1.16).

#### 4. CONCLUSIONES

- El menor peso final en todos los grupos lo reporto la raza Jersey. Para el grupo de 6.1 a 9 meses el mayor peso final lo obtuvo el cruce de Pardo Suizo, en el grupo de 9.1 a 12 meses el mayor peso final lo reporto el cruce de Holstein, en el grupo de 12.1 a 15 meses el mayor peso lo reporto la raza Holstein y para el grupo de mayores de 15.1 meses los mayores pesos lo obtuvieron los cruces de Holstein y Pardo Suizo.
- Las mayores GDP se obtuvieron en vaquillas Holstein entre las edades de 12.1 a 15 meses, el cruce de Holstein y la raza Holstein en el grupo de 3 a 6 meses.
- Con menor GDP se encontró la raza Pardo Suizo en las edades de 3 a 6 meses y de igual forma la misma raza en el grupo mayores a 15.1 meses.
- El ahorro obtenido al suministrar 200 g de Profosmin Vita en vaquillas de 3 a 9 meses fue de \$0.18/animal/día. El ahorro obtenido en suministrar 200 g de Profosmin Vita en vaquillas desde 9.1 a más de 15 meses fue de \$0.13/animal/día.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Realizar un estudio evaluando la dosis de Profosmin Vita, en grupos de una sola composición racial.
- Continuar el estudio con Profosmin Vita en vacas lactantes, para evaluar su efecto en producción de leche.
- Realizar el estudio en hatos grandes, para aumentar el nivel de significancia.
- Continuar con la suplementación del hato de reemplazos, hasta que estas lleguen al parto.

## 6. LITERATURA CITADA

- 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.
- 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. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 9 p.
- Gillespie, J. 1998. Animal Science. Delmar Publishers, United States of America, 1204 p.
- Ponce, P. 2009. Revista de Salud Animal: Un enfoque crítico de la lechería internacional y cubana. (en línea). Consultado 30 de julio de 2013. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2009000200002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2009000200002)
- Proteina Nutritec. 2012. Profosmin Vita® “Lo primero en nutrición animal” (en línea). Citado 17 Agosto 2013. Disponible en: [http://www.grupoproteina.com/PROTEINA\\_BLOG/](http://www.grupoproteina.com/PROTEINA_BLOG/)
- S.A.S. 2009. S.A.S. User’s Guide: Statistics. S.A.S. Inst. Inc. Cary, NC.
- Vélez, M., J.J. Hincapié., I. Matamoros. 2009. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. 6ª ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras, 294 p.
- Wattiaux, M.A. 1997. Crianza de Terneras y Novillas. Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera, Programa Internacional de Agricultura, Universidad de Wisconsin, Madison, USA. 134 p.

- Zárate Martínez, Juan P., V. Esqueda Esquivel, J. Vinay Vadillo y S. Jácome Maldonado. 2010. Agronomía Mesoamericana: Evaluación económico-productiva de un sistema de producción de leche en el trópico. (en línea). Consultado 3 de agosto de 2013. Disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000200004&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000200004&script=sci_arttext&tlng=pt)

