

Efecto de la aplicación de Calfosvit[®] Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras

**Juan Edgardo Matamoros Hernández
José Gilberto Moreno Rajo**

Zamorano, Honduras
Diciembre; 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Efecto de la aplicación de Calfosvit[®] Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras

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

Presentado por

Juan Edgardo Matamoros Hernández
José Gilberto Moreno Rajo

Zamorano, Honduras
Diciembre; 2009

Efecto de la aplicación de Calfosvit[®] Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras

Presentado por:

Juan Edgardo Matamoros Hernández
José Gilberto Moreno Rajo

Aprobado:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director Carrera de Ciencia
y Producción Agropecuaria

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal. Ph.D.
Decano Académico

Luis Javier Trujillo, D.M.V.
Asesor

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

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

RESUMEN

Matamoros, JE., Moreno, JG. 2009. Efecto de la aplicación de Calfosvit[®]Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras. Proyecto especial de programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 22 p.

Calfosvit[®]Se es un producto que contiene Zinc, Selenio, Yodo, Fósforo los cuales están directamente relacionados con el comportamiento reproductivo de las vacas. El estudio se realizó entre enero del 2008 y julio del 2009 en tres explotaciones lecheras: Hda. Pulhapanzak, Cortés; Hda. El Carreto y Escuela Agrícola Panamericana Zamorano ubicadas en el Valle del Yeguaré. Se utilizaron 189 vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces distribuidas en las tres fincas. Se aplicaron cuatro dosis de 20 mL (Calfosvit[®]Se), por vía intramuscular cada 2 días a partir del 5 día de post-parto. Los porcentajes de preñez al primer, segundo y tercer servicio con Calfosvit[®]Se fueron 50.79%, 72.41% y 71.42% mientras que para el grupo control fue 30.2 %, 58.33% y 50.5% respectivamente ($P<0.05$). La tasa de concepción con Calfosvit[®]Se fue 58.82% y la del grupo control 45.45% ($P<0.05$), mientras que el porcentaje de vacas vacías pos-servicio en el grupo control y con Calfosvit[®]Se fue de 15.51% y 7.93% ($P<0.05$) respectivamente. El porcentaje de anestro total en el grupo control fue de 38.94% y con Calfosvit[®]Se fue de 29.21%. Los servicios por concepción para Calfosvit[®]Se y el grupo control fueron 1.53 y 1.7 respectivamente ($P>0.05$) mientras que el número de servicios por concepción de todas las vacas fue 1.7 para Calfosvit[®]Se y 2.2 para el grupo control ($P<0.05$). Los días a primer servicio fueron similares (69 días) mientras que los días abiertos fueron 86 y 103 ($P<0.05$) para Calfosvit[®]Se y grupo control respectivamente. La aplicación de Calfosvit[®]Se mejora la reproducción de las vacas.

Palabras clave: días abiertos, fósforo, selenio, tasa de concepción, yodo, zinc

CONTENIDO

Portadilla.....	I
Página de firmas	II
Resumen	III
Contenido	IV
Índice de Cuadros	V
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
4. CONCLUSIONES	12
5. RECOMENDACIONES	13
6. LITERATURA CITADA	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Distribución de los animales de acuerdo a la finca y su raza/encaste.	5
2. Distribución de los animales y tratamientos.....	6
3. Porcentajes de preñez	8
4. Porcentaje de vacas en anestro post-parto y en vacas vacías post-servicio.....	9
5. Servicios por Concepción (SC), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (S/CTV) y Tasa de Concepción (T/C).....	10
6. Días a Primer Servicio (DPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA) e Intervalo Esperado Entre Partos (IEEP).	11

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos reproductivos se presentan con frecuencia después del parto. Algunos de los trastornos más comunes incluyen quistes ováricos, infecciones uterinas y placenta retenida. La decisión de tratar o eliminar vacas que exhiben uno o más de estos trastornos es un verdadero reto para el productor y existe una gran controversia entre veterinarios y productores, en relación con el impacto económico que pueden causar estos trastornos y el manejo más efectivo o la intervención terapéutica para tratarlos (Fricke y Shaver s.f.).

El anestro post-parto está muy relacionado a la alimentación de las vacas. Generalmente animales en muy pobre estado corporal (es decir sin reservas energéticas) no ciclan, como una protección natural para evitar las exigencias de nutrientes que implican una gestación y lactancia posterior (Cavestany 2005).

Toda explotación ganadera debe estar enfocada en la prevención y control de los factores de riesgo asociados con cada trastorno. Los productores deben trabajar en estrecho contacto con el veterinario del hato para desarrollar estrategias de manejo y analizar las intervenciones adecuadas cuando sea necesario.

Hay una serie de elementos que son vitales para un desarrollo normal del ciclo reproductivo; si se logra que estos elementos estén en una concentración óptima en el animal se obtendrán beneficios como: reducción en el intervalo de días abiertos y el intervalo entre partos, disminución el número de servicios por concepción, lo cual es el reflejo de una involución uterina normal (Fricke y Shaver s.f.).

1.1 FÓSFORO

Los forrajes de clima templado contienen más fosforo que los de climas tropicales (3.5 vs 2.3 g P kg⁻¹ MS) y las leguminosas un poco más que las gramíneas (3.2 vs 2.7 g P kg⁻¹ MS). Es por esto que en el trópico es necesario suplementar fosforo, ya sea, incluido en la dieta o inyectado (Minson 1990).

De los minerales ligados a la respuesta productiva y por ende a la fertilidad, el Fósforo es uno de los más importantes por la gran cantidad de procesos en los que interviene. El aprovechamiento de la energía depende por un lado de la disponibilidad de proteína en el rumen, pero también de un buen nivel de Fósforo a nivel general. Tanto las

entregas metabólicas de energía como la conformación de reservas mitocondriales a nivel celular dependen de las uniones Fósforo por el complejo ADP-ATP (adenosin di o trifosfato). En las gónadas el Fósforo condiciona la secreción de Hormona Folículo Estimulante. Los problemas reproductivos asociados a la deficiencia de Fósforo se pueden agrupar en: anestro pos-parto, celos silenciosos, retraso en el inicio de la pubertad y bajos índices de preñez (Vigia s.f.).

En un estudio realizado en Sudáfrica con 200 vacas reproductoras la baja fertilidad se asoció con estro irregular o anestro que impidió o retrasó la concepción; en el grupo control parieron 51% y en el que recibió un suplemento de harina de hueso parieron el 80% (Read *et al.* 1986).

1.2 ZINC

El Zinc (Zn) y el Manganeseo (Mn) son indispensables para la síntesis de las gonadotropinas hipofisarias especialmente de la Hormona Luteinizante (LH). El Zinc está involucrado en el metabolismo del ácido araquidónico y de las prostaglandinas. En lo que se refiere a deficiencias reproductivas se observa ausencia de celos, reabsorción embrionaria, muerte fetal y retenciones placentarias (Vigia s.f.).

El Zinc estimula la maduración folicular y mejora la tasa de concepción. Niveles bajos de Zinc en suelos, plantas y tejidos animales han sido reportados en la mayoría de los países latinoamericanos. La utilización de aminoácidos para la síntesis de proteínas es incompleta cuando hay deficiencia de Zinc. La carencia puede producir trastornos de la fertilidad debido al papel que juega el Zinc en el metabolismo de proteínas, lípidos, ADN y vitamina A. Las deficiencias producen trastornos de la fertilidad y afectan todas las fases del proceso reproductivo desde el celo al parto y lactancia (Laboratorios California s.f.).

La pérdida del apetito suele ser el primer signo clínico de la deficiencia de Zinc (Droke *et al.* 1993), lo que afecta la tasa de crecimiento, la tasa de conversión alimenticia y eventualmente la reproducción (Miller 1970).

1.3 SELENIO

El Selenio (Se) es esencial para el mantenimiento y desarrollo de las funciones del organismo animal (McDowell 1992). Hay una alta relación entre la concentración sanguínea o tisular de Selenio y la actividad de GSH-Px, enzima antioxidante glutatión peroxidasa (Thompson *et al.* 1980).

La deficiencia de Selenio provoca una disminución en la actividad de GSH-Px, que se asocia a mayor susceptibilidad al estrés oxidativo y consecuentemente a diversos síndromes como la enfermedad del músculo blanco, debilidad neonatal, miopatía cardíaca, retención de placenta, abortos, degeneración testicular, inmunosupresión y mastitis (Oblitas *et al.* 2000).

Este mineral actúa en asociación con la vitamina E, ambos tienen acciones que se relacionan y complementan, aunque en determinados casos hace falta uno de ellos en especial. La presencia de altas concentraciones de Selenio en tejidos como el ovario, la placenta, la hipófisis y las glándulas adrenales indica la importancia de una deficiencia del mismo en el área reproductiva (Vigia s.f.).

El Selenio es el mineral que ha estado implicado con más frecuencia en problemas reproductivos. Puede encontrarse deficiencia en forrajes crecidos en suelos con insuficiencia de Selenio. En regiones específicas, inyecciones de Selenio asociadas a vitamina E, han sido efectivos para reducir la incidencia de retención de placenta y metritis (Instituto Babcock 1998).

1.4 YODO

El yodo (I) participa en la formación de las hormonas producidas por la glándula tiroides, tiroxina (T₄) y triyodotironina (T₃). Estas hormonas regulan el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y lípidos, la temperatura corporal, el crecimiento y desarrollo, la reproducción y la función muscular (McDowell 1992). Una deficiencia en la producción de hormonas tiroideas induce una reducción en el intercambio de energía y en la liberación de calor corporal, es decir, se produce una disminución en el metabolismo basal del animal (Kaneko *et al.* 1997). Experimentalmente, se ha observado que la inducción de una deficiencia de I produce hiperplasia de la glándula tiroides en animales jóvenes, siendo el bocio el signo clínico más frecuentemente observado, sin alteraciones anatómicas en otros órganos (Contreras *et al.* 2002).

Un funcionamiento inadecuado de la tiroides por falta de yodo, reduce el índice de concepción y la actividad ovárica (Instituto Babcock 1998). Su deficiencia influye sobre el comportamiento sexual produciéndose supresión o depresión del estro, disminución de la libido, reabsorciones embrionarias, abortos, mortalidad perinatal, gestación y partos prolongados, placentas retenidas y vacas que paren terneros muertos a término (Vigia s.f.).

Recientemente se ha evidenciado el papel que tienen las hormonas T₃ y T₄ en la regulación de la esteroidogénesis de folículos bovinos; en un estudio *in vitro* realizado en bovinos, se encontró que la T₄ ejerce un impacto positivo leve sobre la producción de progesterona, inducida por la FSH en las células de la granulosa, mientras que T₃ y T₄ pueden ejercer un mayor impacto positivo sobre la producción de androstenediona en las células de la teca, lo cual podría resultar en un incremento neto de la producción de estrógenos por los folículos (Spicer *et al.* 2001).

La experiencia en los programas de Inseminación Artificial (I.A.) demuestra que alrededor del 60% de las vacas que no retornan al servicio después de una primera inseminación sin éxito se debe a estros no observados (Chebel *et al.* 2003), mientras que el 40% restante es originado por mortalidad embrionaria o fetal (Santos *et al.* 2004) y el anestro posterior al servicio (Soto-Belloso *et al.* 1998; Brito *et al.* 2001). Estas vacas son las denominadas en la literatura con el término de vacas problemas (Soto-Belloso *et al.* 1998) y repetidoras del celo cuando retornan al servicio y son reinseminadas (Salisbury y Vandermak 1969; Zemjanis 1970). Por tales razones ocurre el alargamiento del intervalo entre servicios que aumenta el intervalo entre partos (Fricke 2002), que ocasiona grandes pérdidas económicas (MacMillan *et al.* 2003).

En la Universidad Cooperativa de Colombia, Carrillo y Sanabria (2003) estudiaron el efecto de Fósforo, Yodo, Zinc y Selenio, utilizando el producto Calfosvit[®]Se y encontraron un reinicio temprano en la actividad ovárica durante los primeros 45 días y concluyeron que los minerales estudiados influyen en la reproducción bovina ayudando a mejorar la parte hormonal.

De igual manera, en el Municipio de Ambalema, departamento del Tolima, Colombia, se utilizó Calfosvit[®]Se en vacas con antecedentes de días abiertos entre 144 a 172 días. En 11 vacas Cebú mestizas con condición corporal 3.5-4 en pastoreo, se encontró un 90% de preñez con un promedio de días abiertos de 85.5 días y una disminución de días abiertos de 59 días (Orejarena 2003).

Tomando en cuenta los resultados anteriores, se realizó un estudio en vacas lecheras utilizando el producto Calfosvit[®]Se. La investigación tuvo como objetivos específicos determinar los días a primer servicio, el intervalo de días abiertos, el porcentaje de preñez al primero, segundo y tercer servicio, el porcentaje de preñez acumulado, los servicios por concepción, los servicios por concepción de todas las vacas y el costo del tratamiento y por vaca preñada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre enero del 2008 y julio del 2009 en tres explotaciones lecheras: en el hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano ubicada en el Valle del Yeguaré a 32 km de Tegucigalpa a una altura promedio de 800 msnm, precipitación y temperatura anual de 1100 mm y 24°C respectivamente, en la Hda. El Carreto ubicada igualmente en el Valle del Yeguaré y en la Hda. Pulhapanzak ubicada en el Lago Yojoa en el Municipio de San Francisco de Yojoa, Honduras a 350msnm, una precipitación anual de 2500 mm y temperatura promedio de 28°C.

Cuadro 1. Distribución de los animales de acuerdo a la finca y su raza/encaste.

Finca	N	Raza/encaste
EAP Zamorano	46	Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces
Hacienda El Carreto	86	Holstein
Hacienda Pulhapanzak	52	Cruces Holstein x Brahman y Pardo Suizo x Brahman

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Condición corporal preparto entre 2.5 y 4 en la escala de 1 a 5.
- No haber presentado distocias al momento del parto, ni trastornos metabólicos como hipocalcemia, retención de placenta o algún tipo de infección uterina posparto.
- No estar bajo el efecto de otros tratamientos medicamentosos al momento de iniciar el estudio

En cada una de las explotaciones todos los animales estuvieron bajo condiciones similares de alimentación y manejo. Antes de entrar a la investigación fueron desparasitados al momento del secado y se les aplicó el protocolo de secado propio de cada explotación (Cuadro 2). Si la vaca no presentó celo en un periodo de 100 días post-parto, se consideró en anestro post-parto para efecto del estudio.

Cuadro 2. Distribución de los animales y tratamientos.

Explotación	N° animales	
	Calfosvit®Se	Control
EAP Zamorano	23	23
Hda. Pulhapanzak	26	26
Hda. El Carreto	40	46
Total	89	95

Se utilizaron las recomendaciones de la casa productora, 20 mL/vaca (Calfosvit®Se), por vía intramuscular a partir del día 5 ± 2 días postparto cada dos días hasta completar cuatro aplicaciones por animal.

Calfosvit®Se, elaborado por Laboratorios California S.A. (Colombia), contiene por mL: Fosforilcolamina 100.00 mg (Equivalente aIÓN Fósforo 22.00 mg); Sulfato de Zinc 13.19 mg (Equivalente aIÓN Zinc 3.00 mg); Yoduro de potasio 20.00 mg (Equivalente aIÓN Yodo 15.00 mg); Selenito de sodio 0.22 mg (Equivalente aIÓN Selenio 0.10 mg) más Vehículo c.s.p. 1.00 mL.

Para las aplicaciones se utilizaron agujas calibre 18 x 1 ½” y jeringas desechables de 20 mL. El sitio de inyección fue previamente desinfectado. A medida que las vacas parieron se incorporaron en forma pareada al estudio, de tal manera que la primera que parió se asignó al grupo con Calfosvit®Se, la segunda al grupo control, la tercera nuevamente con Calfosvit®Se y así sucesivamente.

La Inseminación Artificial (I.A) se realizó por la misma persona (el inseminador de cada finca) a fin de evitar el efecto inseminador, igualmente la condición corporal fue evaluada por la misma persona para evitar la variabilidad en el puntaje de este criterio.

Se analizaron las siguientes variables:

- Días a primer servicio
- Intervalo de días abiertos (tiempo que transcurre entre el parto y concepción)
- Intervalo esperado entre partos
- Porcentaje de preñez al primero, segundo y tercer servicio
- Porcentaje de preñez acumulado
- Porcentaje de vacas en anestro post-parto (número de vacas que completaron 100 días post-parto y no presentaron celo)
- Porcentaje de vacas vacías post-servicio (número de vacas que fueron servidas y luego no retornaron a celo, pero al momento de la palpación fueron detectadas vacías)
- Servicios por concepción

- Servicios por concepción de todas las vacas
- Tasa de concepción (se refiere al número de vacas preñadas en un lapso de tiempo, por cada 100 vacas servidas)
- Costo del tratamiento y por vaca preñada

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con dos tratamientos y tres bloques (cada finca). Para el análisis del intervalo de días abiertos, intervalo esperado entre partos, días a primer servicio, servicios por concepción y servicios por concepción de todas las vacas se utilizó un Análisis de Varianza (ANDEVA). Las variables porcentuales de preñez al primer, segundo y tercer servicio, anestro post-servicio, anestro post-parto, y tasa de concepción, fueron analizadas con la prueba de chi cuadrado (χ^2) utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2007). El nivel de significancia exigido fue de $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PORCENTAJE DE PREÑEZ AL PRIMERO, SEGUNDO Y TERCER SERVICIO.

Se encontró mayor porcentaje de preñez al primer, segundo y tercer servicio ($P < 0.05$), en las vacas que recibieron Calfosvit[®]Se (Cuadro 3). Los valores obtenidos al primer servicio son similares a los sugeridos por Álvarez *et al.* (1982) quienes reportan que comúnmente el porcentaje de vacas que se diagnostican preñadas al primer servicio es solamente el 50% del total de inseminadas; sin embargo, estos resultados superan a los obtenidos por Leiva-Ocaris *et al.* (1996) quienes trabajando con vacas Pardo Suizo en la época lluviosa obtuvieron un 43% de preñez al primer servicio. Por otra parte, González (2001) sugiere como valor óptimo para este indicador $>55\%$ en vacas multíparas.

Los porcentajes de preñez al segundo y tercer servicio con Calfosvit[®]Se (Cuadro 3) difieren de los encontrados por Montalván (2004) de 0 y 28% para el segundo servicio y 100 y 60% para el tercer servicio en vacas suplementadas con grasa protegida y sin grasa en el periodo preparto respectivamente.

Cuadro 3. Porcentajes de preñez*

Tratamiento	N	Primer servicio (%)	Segundo servicio (%)	Tercer servicio (%)	Preñez acumulada (%)
Calfosvit [®] Se	89	50.79 ^a	72.41 ^a	71.42 ^a	92.06 ^a
Control	95	36.20 ^b	58.33 ^b	50.50 ^b	84.48 ^b
P		0.0012	0.0183	0.0298	0.0377

P= probabilidad; * Valores en la misma columna con distinta letra difieren entre sí ($P < 0.05$)

3.2 PORCENTAJE DE PREÑEZ ACUMULADA

El valor más alto ($P < 0.05$) se encontró en el tratamiento con Calfosvit[®] Se (Cuadro 3). En ambos casos el resultado fue aceptable; Hincapié *et al.* (2008) sugieren como mínimo que el 60-75% de las vacas deben estar gestando.

3.3 PORCENTAJE DE VACAS EN ANESTRO POST-PARTO Y EN VACAS VACÍAS POST-SERVICIO.

En el tratamiento con Calfosvit[®] Se se encontró el menor ($P < 0.05$) porcentaje de vacas en anestro (Cuadro 4). En ambos casos los resultados fueron mayores a los sugeridos por Wattiaux (1996) de 10%. El porcentaje de anestro post parto en vacas tratadas con Calfosvit[®] Se fue menor al porcentaje del grupo control (Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de vacas en anestro post-parto y en vacas vacías post-servicio*

Tratamientos	n	Vacas en anestro post-parto (%)	Vacas vacías post-servicio (%)
Calfosvit [®] Se	89	29.21 ^a	7.93 ^a
Control	95	38.94 ^b	15.51 ^b
P		0.0054	0.0067

P= Probabilidad; * Valores en la misma columna con distinta letra difieren entre sí ($P < 0.05$)

3.4 SERVICIOS POR CONCEPCIÓN (S/C) Y SERVICIOS POR CONCEPCIÓN DE TODAS LAS VACAS (S/CTV).

No hubo diferencias ($P > 0.05$) en el número de Servicios por Concepción entre tratamientos (Cuadro 5). Los servicios por concepción que expresan un buen nivel de fertilidad son menores a 1.7 (Hincapié *et al.* 2008), similares a los valores sugeridos por González (2001) quien considera valores aceptables entre 1.6 – 1.8 S/C; en ambos tratamientos se encontró una buena respuesta de las vacas.

Los S/CTV relacionan la efectividad de los servicios y la fertilidad. En este parámetro se incluyen tanto las vacas preñadas como las no preñadas. Las vacas tratadas tuvieron menos S/CTV ($P < 0.05$). Estos resultados son similares a los obtenidos por Mercado (1996) quien suplementado una ración de minerales en vacas post-parto obtuvo 1.97 S/CTV.

Cuadro 5. Servicios por Concepción (SC), Servicio por Concepción de Todas las Vacas (S/CTV) y Tasa de Concepción (T/C)*

Tratamientos	N	S/C	S/CTV	Tasa de Concepción (%)
Calfosvit [®] Se	89	1.53	1.7 ^a	58.82 ^a
Control	95	1.71	2.2 ^b	45.45 ^b
CV		5.21	6.66	
P		0.19	0.01	<0.0001

CV= Coeficiente de Variación; P= Probabilidad; * Medias en la misma columna con distinta letra difieren entre sí (P<0.05)

3.5 TASA DE CONCEPCIÓN (T/C).

La Tasa de Concepción fue mayor (P<0.05) en las vacas tratadas (Cuadro 5) en un 13.37%, similar a lo sugerido por Hincapié *et.al* (2008) de aproximadamente 55% pero es menor al propuesto por González (2001) entre 60-70%.

3.6 DÍAS A PRIMER SERVICIO (DPS), INTERVALO DE DÍAS ABIERTOS (IDA) E INTERVALO ESPERADO ENTRE PARTOS (IEEP).

No hubo diferencias entre tratamientos (P>0.05) en los Días a Primer Servicio (Cuadro 6). Estos resultados son similares a los obtenidos por Andrago y Almeida (2001) quienes en la costa norte de Honduras en un hato de ganado lechero obtuvieron en promedio 75 DPS.

Con Calfosvit[®] Se se obtuvo una reducción de 17 días de IDA lo que representa un 16.5% menos. Estos datos son similares a los obtenidos por Orejanera (2003), quien obtuvo 85.5 en promedio de IDA, logrando una reducción de 59 días utilizando Calfosvit[®] Se en vacas Cebú, e igualmente a los obtenidos por Mercado (1996) quien suplementando una ración mineral de Ca, Se y P en vacas preparto obtuvo 79 días de IDA; sin embargo, difieren de los datos obtenidos por Zuluaga (2002) en Colombia quien trabajando con ganado doble propósito obtuvo un promedio de IDA de 111 días utilizando Calfosvit[®] Se, esta diferencia se atribuye a que Zuluaga (2002) realizó la investigación en vacas con antecedentes de problemas reproductivos. Según Wiltbank (1983) la duración ideal para rebaños en el trópico es de 85-115 días, mientras que Williamson (1991) sugiere que es adecuado que el 90-95% de los animales en el hato se encuentren por debajo de los 150 días de IDA. El IEEP fue igualmente menor (P<0.05) en las vacas tratadas (Cuadro 6). En ambos casos, el IEEP fue inferior al encontrado por Montalván (2004) quien realizó un estudio en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras y obtuvo 410 días.

Cuadro 6. Días a Primer Servicio (DPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA) e Intervalo Esperado Entre Partos (IEEP)*

Tratamiento	n	Días a Primer Servicio	Intervalo de Días Abiertos	Intervalo Esperado Entre Partos (días)
Calfosvit [®] Se	89	69	86 ^a	371 ^a
Control	95	69	103 ^b	388 ^b
CV		19.27	17.78	
P		0.97	0.043	0.04

CV= Coeficiente de Variación; P= Probabilidad; * Medias en la misma columna con distinta letra difieren entre sí (P<0.05)

3.7 COSTO DEL TRATAMIENTO Y POR VACA PREÑADA

Calfosvit[®] Se cuesta 0.11 US\$/mL y se requieren 80 mL para un costo 8.8 US\$/vaca. Utilizando el porcentaje de preñez acumulado, el costo fue de 13.35 US\$/vaca preñada; de igual manera al calcular el porcentaje de Natalidad con base en el IEEP se obtuvo para el grupo control 94.07% y para el grupo Calfosvit[®] Se 98.38%, lo que representa un incremento del 4.3% en el porcentaje de natalidad para las vacas tratadas con Calfosvit[®] Se.

4. CONCLUSIONES

- La aplicación de Calfosvit[®] Se disminuyó el intervalo de días abiertos, los servicios por concepción de todas las vacas, el porcentaje de vacas en anestro post-parto y de vacas vacías post-servicio, el intervalo entre partos esperado y mejoró el porcentaje de preñez al primer, segundo y tercer servicio, la preñez acumulada y la tasa de concepción.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios utilizando diferentes protocolos de aplicación.
- Investigar el efecto de la aplicación de Calfosvit[®] Se en vacas con deficiencias de minerales en la dieta.

6. LITERATURA CITADA

Álvarez, R.; Hernández, R.; Valencia, Z. 1982. Análisis de los parámetros reproductivos y de producción de la raza Holstein, Pardo Suizo y Holstein x Cebú en el trópico. Memorias 8vo Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México. p. 63-69.

Andrago, G.; Almeida, Z. 2001. Análisis productivo y reproductivo del hato lechero Rancho Lima en Atlántida, Honduras con el programa VAMPP. Proyecto especial de programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 21 p.

Brito, C.; Blanco, S.; Calderón, R.; Preval, B.; Campo E. 2001. Patología de la reproducción animal. Editado por: Editorial Félix Varela. La Habana, Cuba. p. 52-53.

Carrillo R.; Sanabria, C. 2003. Acortamiento del intervalo parto-primer servicio en bovinos utilizando Fósforo, Yodo, Zinc y Selenio en la zona de Sabana de Torres. Bucaramanga, Colombia. Trabajo de investigación, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia s.p.

Cavestany, D. 2005. Manejo reproductivo en vacas de leche. En línea. Consultado 6 de junio de 2009. Disponible en: <http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/revista/2005>.

Chebel, R.; Santos, J.; Junchem, S.; Galvão, K.; Thatcher, W. 2003. Effect resynchronization with GnRH on day 21 after insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. Theriogenology 60:1389-99.

Contreras, P.; Ceballos, M.; Matamoros, R.; Wittwer, F. 2002. Contenido de yodo en forrajes de predios lecheros de las regiones IX y X de Chile. Archivo Médico Veterinario 35(1):75-79.

Droke, E.; Spears, J.; Armstrong, J.; Kegley, E.; Simpson, R. 1993. Dietary zinc affects serum concentrations of insulin and insulin-like growth factor I in lambs. Journal of Nutrition 123:13-19.

Fricke, P. 2002. Scanning the future-ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. Journal of Dairy Sciences 85:1918-1926.

Fricke, P.; Shaver, R. s.f. Manejando trastornos reproductivos en vacas lecheras. Departamento de ciencias de ganado lechero. Universidad de Wisconsin-Madison. (En línea). Consultado 10 de marzo 2008. Disponible en http://www.wisc.edu/dysci/uwex/rep_phys/pubs/ManejandoTrastornosReproductivos-Spanish.pdf.

González, C. 2001. Reproducción Bovina. Ed. Fundación GIRAZ, Maracaibo, Venezuela. 437 p.

Hincapié, J.; Pipaon, E.; Blanco, G. 2008. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. 3 ed. Ed. Litocom. Tegucigalpa, Honduras. p. 5-26.

Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera. 1998. Programa internacional de agricultura. Guía Técnica Lechera: Reproducción y Selección Genética. Capítulo 4. [en línea]. Madison, Wisconsin. Consultado 13 de Marzo de 2008. Disponible en: <http://academicos.cualtos.udg.mx/DiplomadoCalidadLeche/data/tdg/SREPRO/ch4.pdf> Ceballos, A., Wittwer, F. 1996. Metabolismo del Selenio en rumiantes. Archivo Médico Veterinario. 28:5-18.

Kaneko, J.; Finco, D.; Harvey, W.; Bruss, M. 1997. Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Academic Press, Inc. San Diego, U.S.A. s.p.

Laboratorios California. sf. Zinc. Bogotá, Colombia. (En línea). Consultado 14 de abril 2008. Disponible en: <http://www.calfosvitse.com.co/UserFiles/File/pdf/ZINC.pdf>.

Leiva-Ocaris, L.; Querales, G.; Saavedra, J.; Hernández, A. 1996. Corpus luteum activity, fertility, and adrenal cortex response in lactating carora cows during rainy and dry seasons in the tropics of Venezuela. Domestic Animals Endocrinology 13:297-306.

MacMillan, K.; Segwagwe, B.; Pino, C. 2003. Association between the manipulation of patterns of follicular development and fertility in cattle. Animal Reproduction Science 78:304-307.

McDowell, L. 1992. Minerals in animal and human nutrition. Academic Press, Inc., San Diego, California, U.S.A. s.p.

Mercado, J. 1996. Respuesta reproductiva a la suplementación energética y mineral en vacas post-parto del hato de cría de la Escuela Agrícola Panamericana. Proyecto especial de programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 31 p.

Miller, W. 1970. Zinc nutrition of cattle: a review. Journal of Dairy Science 53:1123-1125.

Minson, D. 1990. Phosphorus. In: Forages in ruminant nutrition. Academic Press, New York, p. 230-264.

Montalvan, J. 2004. Efecto de la suplementación con grasa protegida en la dieta sobre el desempeño reproductivo en ganado lechero. Proyecto especial de programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 14 p.

Oblitas, F.; Contreras, P.; Bohmwald, H.; Phil., M.; Wittwer, F. 2000. Efecto de la suplementación con Selenio sobre la actividad sanguínea de Glutathión Peroxidasa (GSH-Px) y ganancia de peso en bovinos Selenio deficientes mantenidos a pastoreo. Archivo Médico Veterinario 32(1):55-62.

Orejarena, D. 2003. Calfosvit[®] Se para reducir el periodo de días abiertos en vacas cebú. (correo electrónico). Tolima, Colombia. Publicaciones Laboratorios California. s.p.

Read, M.; Engels, E.; Smith, W. 1986. Phosphorus and grazing ruminant. The effect of supplementary Phosphorus on cattle at Glen and Armoedsvlakte. South African Journal of Animal Science 16:13-17.

Salisbury, G.; Vandermak. 1969. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bovinos. Ediciones Revolucionaria. Instituto del Libro. La Habana, Cuba. s.p.

Santos, J.; Thatcher, W.; Chebel, R.; Cerri, R.; Galvão, K. 2004. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. Animal Reproduction Science 82-83:513-535.

SAS (SAS Institute Inc, US). 2007. SAS Introductory guide for personal computers. Carry, NC.

Soto Belloso, E.; Martínez, G.; Castillo, G. 1998. Avances en el manejo reproductivo de la vaca problema en ganadería de doble propósito. En: Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Editores. C. González-Stagnaro. N. Madrid-Bury; E. Soto Belloso. Univ. Zulia. FAC. De Ciencias Veterinarias. FAC. de Agronomía. CONDES, GIRARZ. p. 429-430.

Spicer L.; Alonso, J.; Chamberlain, C. 2001. Effects of thyroid hormones on bovine granulosa and thecal cell function *in vitro*: dependence on insulin and gonadotropins. Journal of Dairy Science 84:1069-1076.

Thompson, K.; Fraser, A.; Harrop, B.; Kirk, J. 1980. Glutathione peroxidase activity in bovine serum and erythrocytes in relation to selenium concentrations of blood, serum and liver. Research in Veterinary Science 28:3-6.

Vigia. s.f. Nutrición animal. Nutrición y fertilidad de los rumiantes. Los minerales y la reproducción. (En línea). Consultado 10 de marzo 2008. Disponible en: www.e-profesional.com.ar/losreyunos/vigia/marco5biblioteca.htm.

Wattiaux, M. 1996. Manejo de la eficiencia reproductiva en: Instituto Babcock para investigación y desarrollo internacional para la industria lechera. Universidad de Wisconsin, Madison, Wisconsin. Resumen 6:1-4.

Williamson, N. 1991. Conducta ante problemas del parto. Revista El Cebú. Colombia 50:19-23.

Wiltbank, M. 1983. Effect of nutrition and other factors on the reproduction of heifers. 32 nd. Beef cattle short course. University of Florida. Gainesville, Fl. USA. p. 63-68.

Zemjanis, R. 1970. Reproducción Animal. Diagnóstico y técnicas terapéuticas. Trad. D Pacheco. 2^a ed. México D.F. México. Ed. Limusa. 253 p.

Zuluaga, A. 2002. Evaluación de la aplicación de Calfosvit[®]Se para disminuir los días abiertos e intervalo entre partos como alternativa económica en una ganadería de doble propósito del piedemonte Caqueteño. (Correo electrónico). Caqueta, Colombia. Publicaciones laboratorios California. s.p.