

Efecto de dos dosis de eCG al momento de retirar los implantes intravaginales DIV-B sobre el porcentaje de preñez en ganado bovino

**Ximena Estefanía Vázcones Miño
Jessica Alejandra Ortega González**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Efecto de dos dosis de eCG al momento de retirar los implantes intravaginales DIV-B sobre el porcentaje de preñez en ganado bovino

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

Presentado por

Ximena Estefanía Vázcones Miño
Jessica Alejandra Ortega González

Zamorano, Honduras
Diciembre; 2009

Efecto de dos dosis de eCG al momento de retirar los implantes intravaginales DIV-B[®] sobre el porcentaje de preñez en ganado bovino

Presentado por:

Ximena Estefanía Vázcones Miño
Jessica Alejandra Ortega González

Aprobado:

John J. Hincapié, Ph.D.
Asesor principal

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

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

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

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

RESUMEN

Vázquez, E.; Ortega, J. 2009. Efecto de dos dosis de eCG al momento de retirar los implantes intravaginales DIV-B[®] sobre el porcentaje de preñez en ganado bovino. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 18 p.

Se determinó el efecto de dos dosis de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG) en la sincronización de celos en vacas. Se utilizaron 46 vacas con encaste de Brahman, con edades comprendidas entre los tres y siete años, distribuidas en dos grupos: 400 UI eCG (n=23) y 500 UI eCG (n=23). Los porcentajes de preñez al primer servicio fueron diferentes ($P<0.05$) para los tratamientos eCG 400 UI y 500 UI, obteniendo un 39.13% y 56.52%, respectivamente. Las diferencias entre Servicios por Concepción de todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (T/C) fueron significativas entre los dos tratamientos ($P<0.05$) con valores de 2.5 y 1.7 de SCTV y 40% y 58.8% de T/C para los tratamientos eCG 400 UI y 500 UI, respectivamente. El costo de los tratamientos aplicados difiere en US \$ 11.22, siendo el tratamiento con eCG 500 UI el más rentable ya que obtuvo un menor costo por vaca preñada.

Palabras clave: Sincronización, Preñez al Primer Servicio, Tasa de Concepción, Servicios por Concepción.

ABSTRACT

Vázquez, E.; Ortega, J. 2009. Effect of two doses of eCG at the time of withdrawing intravaginal implants DIV-B ® on pregnancy rate in cattle. Special Project Program in Agricultural Engineering, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 18 p.

This work is based on determining the effect of two doses of the hormone equine chorionic gonadotropin (eCG) in the synchronization of estrus in cows. We used 46 cows Brahman, aged between three and seven years, divided into two groups: 400 IU eCG (n = 23) and 500 IU eCG (n = 23). Pregnancy rates to first service were similar ($P > 0.05$) for the two treatments, achieving 39.13% and 56.52%, respectively. The results of services for conception all cows (SCAC) and Conception rate (CR) were significant between the two treatments ($P < 0.05$) with values of 2.5 and 1.7 of SCAC and 40% and 58.8% of CR treatment for 400 IU eCG and 500 IU, respectively. The cost of the treatments differed by US \$ 11.22, with 500 IU eCG treatment with the most profitable since it was a lower cost per pregnant cow.

Keywords: Synchronization, pregnancy to first service, conception rate, services per conception.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	9
5. RECOMENDACIONES.....	10
6. LITERATURA CITADA.....	11
7. ANEXOS.....	14

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadro

1. Distribución de los animales, tratamientos y frecuencias de aplicación de los medicamentos. 5
2. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicio por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) 6
3. Costo por tratamiento y por vaca preñada (US\$) 8

Anexo

1. Presentación y costo de los productos utilizados con el protocolo de eCG 400 UI ... 14
2. Presentación y costo de los productos utilizados con el protocolo de eCG 500 UI ... 14

1. INTRODUCCIÓN

Las ganaderías buscan una producción rentable, que genere ingresos y por ende ganancias a la persona o sociedad que las manejan. Para lograr ingresos es necesaria una alta eficiencia reproductiva. En el manejo reproductivo del hato existen factores que influyen como el genotipo, la época del año, la nutrición y la sanidad (Noakes 1999).

La sincronización e inseminación sufren de limitantes como la detección del estro para una inseminación puntual y apropiada y la incidencia de inactividad ovárica o anestro que sin duda constituye la restricción típica de algunos programas de sincronización (Stevenson 2007). La elección de la Inseminación Artificial (I.A.) según la detención del estro o en periodos pre establecidos influye en el programa de sincronización seleccionado y en los índices de gestación que se alcanzan.

Existe una relación entre el nivel nutricional de las hembras y su fertilidad. El estado corporal tiene una influencia directa sobre la fertilidad ya que la partición de nutrientes se orienta primero a mantener la vida del animal y luego a la propagación de la especie, (Moreno *et al.* 2001). Otro factor importante fundamental es la sanidad en el hato, que garantiza una buena concepción y posteriormente una gestación sin complicaciones, las razones para un bajo índice de gestación de un hato aislado pueden ir desde las enfermedades reproductivas hasta el empleo de semen de fertilidad inadecuada (Day y Grum 2007).

La capacidad de sincronizar el estro en el ganado de carne se ha incrementado considerablemente con la comprensión de la fisiología reproductiva en los bovinos. Es posible lograr índices de gestación de 50-70% con programas de I.A. para hatos con temporadas fijas de parición. Durante el celo sincronizado, la inseminación suele realizarse en relación a celo observado, pero también los animales son servidos en momentos fijos, independientes de la presentación de celo, de esta forma se agrupan los servicios y se obtiene una edad uniforme de parición (González 2001).

Para sincronizar celo se usan protocolos que utilizan hormonas como: Prostaglandinas, Estrógenos, GnRH y Progestágenos permiten manipular eficientemente el ciclo estral y la ovulación, inseminar en un periodo de tiempo establecido y evitar problemas con la detección de celo (Biogénesis-Bagó s.f.).

La Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), también conocida como Gonadotropina Sérica (PMSG), fue descubierta cuando sangre de yeguas preñadas produjo madurez sexual en ratas inmaduras. La eCG es una glucoproteína con subunidades alfa y beta si

milar a las de LH y FSH pero con mayor contenido de carbohidratos, en especial ácido siálico. Al parecer este mayor contenido de ácido siálico es la causa de la larga vida media de la eCG (Hafez 1996).

La eCG tiene efectos biológicos tanto de FSH como de LH; los primeros son los dominantes. La eCG se aísla de la sangre de yeguas preñadas y no se encuentra en la orina. Fue una de las primeras gonadotropinas disponibles en el comercio y se emplea para inducir la superovulación (Hafez 1996).

El Dispositivo Intravaginal Bovino (DIV-B[®]) es un dispositivo impregnado con progesterona que se utiliza para la regulación del ciclo estral en bovinos. La progesterona liberada después de la colocación del dispositivo tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica. Los niveles supraluteales (>1 ng/ml) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de FSH que es responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. Por otro lado la extracción del dispositivo provoca la caída de la progesterona a niveles subluteales (<1 ng/ml) que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de estradiol que provocan el celo y a nivel endocrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación (Syntex s.f. a).

El Benzoato de Estradiol (BE) es un derivado sintético del 17 β Estradiol, hormona esteroide sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. El uso de Benzoato de Estradiol al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular; la aplicación del BE a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través la retroalimentación positiva del estradiol sobre el GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones (Syntex s.f. b).

La gonadorelina o GnRH (factor de liberación de Gonadotropina) es un decapeptido de síntesis, estructural y funcionalmente idéntico a la neurohormona endógena, sintetizada por el hipotálamo, que controla y coordina la secuencia hormonal, que es la base del ciclo estral. Estimula la liberación por la adenohipófisis de gonadotropina hipofisaria FSH y LH (Syva 2004).

La actividad biológica de la eCG se ejerce directamente sobre el ovario y es de carácter mixto FSH/LH, aunque normalmente lo que se persigue es su efecto FSH. Este efecto se traduce en un desarrollo mayor de los folículos más grandes, y a dosis más altas, en una inducción de la superovulación (Rivas 2003).

Para la inducción de celo se han recomendado diversos esquemas:

a) Aplicando en días alternos durante 6-9 días una dosis de progesterona de 60-90 mg y 24 horas después una dosis de 500 UI de eCG por vía intramuscular o subcutánea. La vía subcutánea, permite obtener mejores resultados en el porcentaje de gestación a la primera

inseminación, al parecer por evitar los picos de progestágeno que se producen por vía intramuscular (Campo *et al.* 2000).

b) Combinando la utilización de un dispositivo que libere progesterona con eCG se logra la estimulación ovárica, pero con la desventaja de no lograr fertilidades altas y que usualmente el ciclo no se reanuda (Neimann y Sorensen 1993).

Macías (1997) en ganado lechero de Zamorano usó dos dosis de prostaglandina de 25 mg en un intervalo de 11 días entre ellas y encontró porcentajes de preñez de 37.5%, sin diferencia con el uso de Progesterona + Valerato de Estradiol + 500 UI de eCG con el que obtuvo 35.7% de preñez.

Charris (2000) implantó vacas Brahman por 9 días con el progestágeno Crestar[®] + 300 UI de eCG obteniendo un Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS) de 48.2% en Zamorano y utilizando el mismo protocolo en ganado de doble propósito en una finca comercial en el Departamento de Francisco Morazán obtuvo 36% de PPPS.

En Argentina se estudió el efecto de 400 UI de eCG en el día 8 del tratamiento de inducción del celo con el Dispositivo Intravaginal Bovino (DIV-B[®], Laboratorios Syntex) en vacas de pobre condición corporal, obteniendo porcentajes de preñez, con presencia de cuerpo lúteo de 68.3% (Cutaia *et al.* 2003).

En Honduras, Bueno y Dunn (2008) obtuvieron porcentajes de preñez al primer servicio de 59.25% utilizando CIDR + BE y de 75% con CIDR + GnRH. Así mismo, Day y Grum (2007) quienes administraron GnRH al momento de introducir implantes intravaginales obtuvieron índices de gestación promedio de 53% con Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF).

El objetivo general de esta investigación fue determinar los porcentajes de preñez en vacas tratadas con dos dosis de eCG al momento del retiro del implante Intravaginal e inseminadas a tiempo fijo, y como objetivos específicos determinar el porcentaje de preñez al primer servicio, la tasa de concepción, los servicios por concepción de todas las vacas y determinar el costo por tratamiento y por vaca preñada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo entre septiembre del 2008 y mayo del 2009, en la Hacienda Santo Domingo de las Flores, Terrero Blanco vía a Patuca, ubicada en el Departamento de Olancho, Honduras a una altura 700 msnm, con una temperatura promedio de 27°C y una precipitación anual de 1200 mm.

Se utilizaron 46 vacas destetadas con alto encaste de Brahman y edades comprendidas entre los tres y siete años. Al inicio del estudio, las vacas fueron desparasitadas y palpadas, constatando el estado reproductivo y sanitario de sus órganos genitales. Los animales estuvieron en pastoreo rotacional con pasto *Brachiaria decumbens* y recibieron sal mineral con 10% de P *ad libitum*.

Todas las aplicaciones hormonales (BE, eCG, PGF₂α y GnRH) fueron realizadas por vía intramuscular profunda con agujas calibre 18 x 1½". El implante Intravaginal DIV-B[®] es fabricado por Laboratorios Syntex (Argentina) y consiste en un dispositivo de silicona inerte impregnado con 1 g de progesterona natural de liberación controlada. La fuente de estrógenos fue el Benzoato de Estradiol 1 mg/mL (Syntex BE[®]). Como fuente de eCG (Gonadotropina Coriónica Equina) se utilizó el Novormón[®] (Lab. Syntex) 200 UI/mL. La fuente de PGF₂α fue el D- Cloprostenol sódico 250 µg/mL (Cyclase[®] Lab. Syntex). La GnRH fue Gonadorelina Acetato 50 µg/mL (Gonasyll[®] Lab. Syva).

Los tratamientos consistieron en dos niveles de eCG (400 y 500 UI) con 23 vacas en cada una. Los demás tratamientos hormonales fueron similares como se muestra en el Cuadro 1. Cada vaca fue inseminada en una ocasión. La inseminación y la condición corporal fueron evaluadas por la misma persona. A los 45 días de la inseminación se hizo el diagnóstico de preñez por vía transrectal.

Las variables analizadas fueron:

- Porcentaje de preñez al primer servicio (PPPS).- Número de vacas preñadas al primer servicio del total de vacas inseminadas por primera vez.
- Servicio por concepción de todas las vacas(SCTV).- Relaciona la eficiencia de los servicios con la fertilidad del hato. Incluye todas las vacas fértiles como infértiles y las que han sido eliminadas.
- Tasa de concepción (TC).- Número de vacas preñadas en un período de tiempo por cada 100 vacas servidas.
- Costo por tratamiento y por vaca preñada.

Cuadro 1 Distribución de los animales, tratamientos y frecuencias de aplicación de los medicamentos.

Tratamiento	Nº de animales	Día 0	Retiro implante	I.A.T.F. (52-54 horas)
eCG 500	23	ImplanteDIV-B [®] + 2 mg BE	día 8 + 1 mg BE + 25 mg PGF ₂ α + eCG 500 UI	IATF + 100 μ g GnRH
eCG 400	23		día 8 + 1 mg BE + 25 mg PGF ₂ α + eCG 400 UI	

IATF = Inseminación Artificial a Tiempo Fijo

BE= Benzoato de Estradiol

eCG= Gonadotropina Coriónica Equina

GnRH= Hormona Liberadora de Gonadotropinas

DIV-B=Dispositivo Intravaginal Bovino

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos y 23 repeticiones por tratamiento. Para el análisis de SCTV se aplicó el Modelo Lineal General (GLM) utilizando el procedimiento de Análisis de Varianza (ANDEVA); para el PPPS y la TC se utilizó la prueba de Chi cuadrado (χ^2); el nivel de significancia exigido fue de $P < 0.05$, utilizando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2007).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PORCENTAJE DE PREÑEZ A PRIMER SERVICIO (PPPS).

El PPPS fue mayor ($P < 0.05$) con el tratamiento de eCG 500 UI (Cuadro 2). Estos resultados son superiores a los presentados por Zambrano (1998) de 33.3% de PPPS a celo detectado utilizando un protocolo de sincronización con progesterona y estradiol + 500 UI de eCG en el primer tratamiento y 19.5% utilizando el mismo protocolo más 200 UI y 300 UI en vaquillas Brahman y Beefmaster encastadas respectivamente.

Sin embargo, son inferiores a los obtenidos por Cutaia *et al.* (2003) de 70% de preñez al primer servicio utilizando 400 UI de eCG en el día 8 del tratamiento de inducción del celo con el Dispositivo Intravaginal Bovino (DIV-B[®], Laboratorios Syntex) en vacas de pobre condición corporal y a los resultados obtenidos por Charris (2000) quien utilizando un protocolo de sincronización a base de progestágenos y estradiol, aplicando en el día 9 una dosis de 300 UI de eCG en vacas Brahman obtuvo 48.15% de PPPS.

La respuesta al tratamiento con eCG puede ser afectada por factores tales como la raza, la condición corporal, la edad, entre otros. La dosis de eCG adecuada debe ser evaluada de acuerdo a cada sistema en particular, ya que si es muy baja no produce ningún efecto, mientras que dosis elevadas producen una sobrestimulación ovárica.

Cuadro 2 Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Servicio por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC)

Tratamiento	n	PPPS (%)	SCTV	TC (%)
400 UI eCG	23	39.10 ^a	2.50 ^a	40.00 ^a
500 UI eCG	23	56.50 ^b	1.70 ^b	58.80 ^b
P			0.001	
CV			22.76	

^{a,b} = valores en la misma columna con letra diferente, difieren estadísticamente entre sí ($P < 0.05$)

P = Probabilidad

CV = coeficiente de variación

3.2 SERVICIO POR CONCEPCIÓN DE TODAS LAS VACAS (SCTV).

Los SCTV fue menor ($P < 0.05$) con el tratamiento de 500 UI de eCG. Estos resultados (Cuadro 2) superan de los encontrados por Flores (2005) quien en la hacienda Rancho ROSA, Jamastrán, Honduras, utilizando $PGF_{2\alpha}$ en vacas acíclicas obtuvo valores de 6.75; sin embargo, se acercan a los obtenidos por Zambrano (1998) quien utilizando el tratamiento con Crestar[®] + 200 UI y 300 UI de eCG (Foligón[®]) en vacas Brahman obtuvo 2.3 y 2.2 servicios por vaca preñada y a los obtenidos por Madero (2000) quien trabajando con cinco razas cebuinas y usando el mismo protocolo obtuvo 2.4 servicios por vaca preñada.

Así mismo, superan también a los obtenidos por Vélez (2005), quien sincronizando celo en ganado de carne en la Hacienda Cuba, Colombia obtuvo 3.39 y 2.81 SCTV con $PGF_{2\alpha}$ y Crestar[®] y a los valores recomendados por González (2001) de 2.5 a 2.7 SCTV.

3.3 TASA DE CONCEPCIÓN (TC).

Las diferencias obtenidas fueron significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 2). Estos resultados superan a los obtenidos por Guevara (2008) quien obtuvo tasas de concepción de 20.7% e inferiores a los obtenidos por Martínez (2007) quien obtuvo datos de 65.7% ambos utilizando dispositivos intravaginales para sincronización.

Sin embargo, son similares a los sugeridos por Hincapié *et al.* (2005) quienes dan un 55% como parámetro aceptable/bueno. De igual forma son inferiores a los valores de 60% y 70% sugeridos por González (2001) y a la T/C de 66.6% obtenida por Bueno y Dunn (2008) utilizando CIDR[®] + BE.

3.4 COSTO POR TRATAMIENTO.

La decisión de implementar programas y técnicas reproductivas en un hato depende del factor económico y su posterior rentabilidad. La inversión será justificada obteniendo un incremento razonable en los índices reproductivos; además estos protocolos sirven para disminuir el tiempo de anestro de una vaca.

El costo por vaca preñada de los tratamientos aplicados difiere en US \$ 11.22 (Cuadro 3, Anexos 1 y 2), siendo el tratamiento con eCG 500 UI el más rentable y eficaz ya que obtuvo el mayor Porcentaje de Preñez a Primer Servicio, la mayor Tasa de Concepción, menor Servicio por Concepción de Todas las Vacas y un menor costo por vaca preñada.

Cuadro 3 Costo por tratamiento y por vaca preñada (US \$)

Tratamiento	N° de vacas sincronizadas	N° de vacas preñadas	Costo protocolo por vaca	Costo por vaca preñada
eCG 500 UI	23	13	17.53	31.02
eCG 400 UI	23	9	16.53	42.24

Tasa de cambio 1 US \$=19.02L

4. CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de preñez al primer servicio, la mayor tasa de concepción y el menor número de servicios por concepción se obtuvo con el tratamiento de eCG 500 UI.
- El tratamiento con eCG 500 UI obtuvo el menor costo en el experimento.

5. RECOMENDACIONES

- Aplicar la dosis de eCG 500 UI para mejorar la eficiencia reproductiva en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales.

6. LITERATURA CITADA

Biogénesis – Bagó. s.f., Laboratorios de Argentina para la sanidad animal. (en línea) consultado el 1 de noviembre del 2008. Disponible en <http://www.biogenesisbago.com/home.php?s=VAD&ss=articulo&articulo=302>

Bueno, A.; Dunn, R. 2008. Tasa de preñez en vaquillas anéstricas tratadas con CIDR más Benzoato de Estradiol, Cipionato de Estradiol o GnRH e inseminadas a celo detectado. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras, 12 p.

Campo, E.; Hincapié, J.J; Pérez, J. 2000. Alternativas para la inducción del estro en ganado bovino. Universidad Agraria de la Habana, Facultad de Medicina Veterinaria. La Habana, Cuba. 8 p.

Charris, C. 2000. Comparación de celo natural y sincronizado en raza Brahman utilizando dos protocolos evaluados en inseminación artificial. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 21 p.

Cutaia, L.; Chesta, P.; Bó, G. 2003. Efecto de la aplicación de 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en distintos momentos del tratamiento con dispositivos con progesterona en vacas de pobre condición corporal. Syntex® Especialidades Veterinarias: Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina, ID. 1 disco compacto, 15min.

Day, M.; Grum, D.E. 2007. Estrategias de apareamiento para optimizar la eficiencia reproductiva en hatos de ganado de carne. Departamento de Ciencias Animales. Universidad del Estado de Ohio. U.S.A. 11 p.

Flores P. 2005. Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo en vaquillas acíclicas, utilizando PGF2 α (Lutalyse®) y un análogo de progesterona Eazi Breed® en Rancho Rosa, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 11 p.

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

Guevara, O. 2008. Evaluación de un programa de sincronización y resincronización de celos en vacas lecheras con anestro post parto. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 12 p.

Hafez, E.S. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. por Luis Ocampo Camberos. 6ta Edición. Ed. Interamericana. México D.F. 542 p.

Hincapié, J. J., Brito R., Campo E. 2005. Reproducción animal aplicada: Fundamentos de Fisiología y Biotecnología. 2da ed. Editorial Litocom, Tegucigalpa. Honduras. 200 p.

Macías, H. 1997. Uso de prostaglandinas y progestágenos para la sincronización del celo en vacas y vaquillas del hato lechero. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 42 p.

Madero, J. 2000. Respuesta de cinco razas cebuínas a la sincronización de celos con progestágenos y gonadotropinas sérica de yegua preñada. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 16 p

Martínez, M. 2007. Efecto de los progestágenos Crestar® y CIDR® en la inducción y sincronización de celos en ganado cebuino, en la hacienda las Mercedes, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 14 p.

Moreno, D.; Cutaia, L.; Tríbulo, R.; Bó, G.A. 2001. Efecto del momento de la aplicación de PGF en tratamientos de sincronización de la ovulación utilizando dispositivos DIV-B en receptoras de embriones. Syntex® Especialidades Veterinarias: Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina, ID. 1 disco compacto, 15min.

Neimann, A.; Sorenesen. 1993. Reproduction in domestic animals. World Animal Science, Vol. B., Disciplinary approach. The Netherlands. Elsevier Science Publishers. 590 p.

Noakes, D.E. 1999. Fertilidad y obstetricia del ganado vacuno. Trad. Ducar, P. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 175 p.

Rivas, S. 2003. Efecto de la progesterona combinada con eCG en la inducción y sincronización del estro en ganado bovino. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 17 p.

SAS. 2007. SAS User's Guide. Statistics. Version 5, SAS Institute Inc., Cary, NC., U.S

Stevenson, J.S. 2007. Estrategias de apareamiento para optimizar la eficiencia reproductiva en hatos lecheros. Universidad del Estado de Kansas, Manhattan. U.S.A. 14 p.

Syntex®S.A. s.f. a. Laboratorio Especialidades Veterinarias. Reproducción animal. (en línea) consultado el 1 de noviembre 2008. Disponible en: <http://www.syntexar.com/castellano/web%201024/index1024.html>

Syntex®S.A. s.f. b. Laboratorio Especialidades Veterinarias. Programas para un manejo reproductivo planificado. (en línea) consultado el 1 de noviembre 2008. Disponible en: <http://www.syntexar.com/castellano/web%201024/index1024.html>

Syva® S.A. 2004. Laboratorios Syva® S.A. Gonasyl®, composición. (en línea) consultado el 1 de noviembre 2008. Disponible en: <http://www.syva.es/syva2/nuestframe.htm>

Vélez, S. 2005. Sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo en ganado de carne en la hacienda Cuba, Montelíbano, Colombia. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 28 p.

Zambrano, R. 1998. Influencia de PGF2 α y FSH en la sincronización de celos con progestágenos en vaquillas. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 10 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Presentación y costo de los productos utilizados con el protocolo de eCG 400 UI

Insumo	Presentación	Dosis/vaca	Costo/vaca
DIV-B [®] Syntex	1 unidad	1.00	8.41
BE [®]	100 mL	3.00	0.50
Ciclase [®]	20 mL	2.00	2.05
Gonasyll [®]	50 mL	2.00	1.57
Novormón [®]	25 mL	2.00	4.00
Costo Sincronizar			16.53

Tasa de cambio 1US \$ = L 19.02
BE[®]=Benzoato de Estradiol

Anexo 2. Presentación y costo de los productos utilizados con el protocolo de eCG 500 UI

Insumo	Presentación	Dosis/vaca	Costo/vaca
DIV-B [®] Syntex	1 unidad	1.00	8.41
BE [®]	100 mL	3.00	0.50
Ciclase [®]	20 mL	2.00	2.05
Gonasyll [®]	50 mL	2.00	1.57
Novormón [®]	25 mL	2.50	5.00
Costo Sincronizar			17.53

Tasa de cambio 1US \$ = L 19.02
BE[®]=Benzoato de Estradiol