

**Parámetros reproductivos en vacas y  
vaquillas cebuinas tratadas con los  
dispositivos intravaginales bovinos DIV-B<sup>®</sup>  
de primer y segundo uso**

**Jorge Luis Baño Carrillo  
Jorge Andrés Córdova Serrano**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Parámetros reproductivos en vacas y  
vaquillas cebuinas tratadas con los  
dispositivos intravaginales bovinos DIV-B<sup>®</sup>  
de primer y segundo uso**

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

Presentado por

**Jorge Luis Baño Carrillo**  
**Jorge Andrés Córdova Serrano**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2013

# **Parámetros reproductivos en vacas y vaquillas cebuinas tratadas con los dispositivos intravaginales bovinos DIV-B<sup>®</sup> de primer y segundo uso**

Presentado por:

Jorge Luis Baño Carrillo  
Jorge Andrés Córdova Serrano

Aprobado:

---

Isidro A. Matamoros, Ph.D.  
Asesor principal

---

Renán Pineda, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

---

Guillermo Zelaya, Ing. Agr.  
Asesor

---

Roberto Cuevas García, Ph.D.  
Rector

## **Parámetros reproductivos en vacas y vaquillas cebuinas tratadas con los dispositivos intravaginales bovinos DIV-B<sup>®</sup> de primer y segundo uso**

**Jorge Luis Baño Carrillo y Jorge Andrés Córdova Serrano**

**Resumen:** Se utilizaron 43 vacas y 15 vaquillas de ganado de carne Brahman; todos los animales fueron sincronizados con dispositivos intravaginales DIV-B<sup>®</sup> y retirados el día 8 e inseminados en el día 9. Los animales se seleccionaron por su condición corporal de 2.25 a 4.5 en la escala del 1 al 5 para carne (sin presencia de ternero) y se distribuyeron en dos grupos, vacas (n=43) y vaquillas (n=15). En el día 0 se colocó el dispositivo intravaginal DIV-B<sup>®</sup> y se aplicó 2 mg de Benzoato de Estradiol en vacas y 1 mg de Benzoato de Estradiol a vaquillas. Al día 8 se retiró el dispositivo y se aplicó 1 mg de Benzoato de Estradiol, 400 UI de eCG (Novormon<sup>®</sup>) y 500 ug de PGF<sub>2</sub>α (Ciclase<sup>®</sup>) a vacas y 0.5 mg de Benzoato de Estradiol, 400 UI de eCG (Novormon<sup>®</sup>) y 500 ug de PGF<sub>2</sub>α (Ciclase<sup>®</sup>) a vaquillas, el día de inseminación se aplicó 100 ug de gonadorelina (Gonasyn<sup>®</sup>) en vacas y vaquillas. Se recolectó los datos y por medio de estadística descriptiva se analizó los resultados usando cuadros de Excel. Los resultados dieron Porcentaje de Presentación de celo (PPC) de 100% en vacas y vaquillas, Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS) de 34.9% en vacas y 60% en vaquillas, Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS) de 57.89% en vacas y 80% en vaquillas, Preñez Acumulada (PA) de 60.47% en vacas y 86.67% en vaquillas también resultados de un promedio por Servicios de Concepción (SC) de 1.42 en vacas y 1.13 en vaquillas, en Servicio por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) de 2.81 en vacas y 2.44 en vaquillas y una Tasa de Concepción (TC) de 35.6% en vacas y 41% en vaquillas.

**Palabras clave:** Ciclicidad, fertilidad, preñez acumulada.

**Abstract:** It was used 43 cows and 15 heifers of Brahman beef cattle, all the animals were synchronized with intravaginal device and retired at day 8 and inseminated at day 9. The animals were selected by their body condition of 2.25 to 4.5 in a scale of 1 to 5 in beef cattle and distributed in two groups, cows (n=43) and heifer (n=15). At day 0 the intravaginal device was placed it and it was applied 2 mg of Estradiol Benzoate in cows and 1 mg of Estradiol Benzoate in heifers. At day 8 the intravaginal device was retired and it was applied 1 mg of Estradiol Benzoate, 400 UI of eCG (Novormon<sup>®</sup>) and 500 ug of PGF<sub>2</sub>α (Ciclase<sup>®</sup>) in cows and 0.5 mg of Estradiol Benzoate, 400 UI of eCG (Novormon<sup>®</sup>) and 500 ug of PGF<sub>2</sub>α (Ciclase<sup>®</sup>) in heifers, the insemination day it was applied 100 ug of Gonadoreline (Gonasyn<sup>®</sup>) in cows and heifers. The data was recollected and through descriptive statistics it was analyzed the results using Excels charts. The results gave a percentage of first service pregnancy of 34.9% in cows and 60% in heifers, a percentage of second service pregnancy of 57.89 in cows and 80% in heifers, Accumulated Pregnancy of 60.47% in cows and 86.67% in heifers also an average of service conception results of 1.42 in cow and 1.13 in heifer, a service conception of all the cows of 2.81 in cows and 2.44 in heifers and a conception rate of 35.6% in cows and 41 in heifers.

**Key words:** Cyclical, fertility, cumulative pregnancy.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de cuadros .....	vi
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</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. Tratamiento, vacas y protocolo utilizado. ....	4
2. Tratamiento, vaquillas y protocolo utilizado.....	4
3. Porcentaje de Presentación de Celo (PPC), Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS) y Preñez Acumulada (PA) en vacas y vaquillas sincronizadas con DIV-B <sup>®</sup> nuevos y de segundo uso.....	6
4. Servicios por Concepción (SC), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC).	7
5. Costos (US\$) del protocolo Syntex <sup>®</sup> en vacas. ....	8
6. Costos (US\$) del protocolo Syntex <sup>®</sup> en vaquillas.....	8
7. Costo por tratamiento y vaca o vaquilla preñada (US\$).....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

La población mundial ha aumentado y por ende la demanda de alimento, el consumo de carne bovina cada vez es más exigente y suplir esa necesidad es un reto para los ganaderos de hoy en día. Es por esto que los sistemas de engorde en ganado de carne deben ir mejorando y una de las maneras para alcanzar esa meta es optimizar el manejo reproductivo.

La sincronización del estro es una herramienta que incrementa la eficiencia reproductiva y no es más que la expresión de celo en un tiempo similar o casi parejo por medio de aplicaciones hormonales a hembras del hato. La sincronización del estro en un grupo de animales puede intentarse por dos métodos. El primero consiste en suprimir o inducir la regresión del cuerpo lúteo, los animales entran en la fase folicular al mismo tiempo. El segundo sistema consiste en la supresión del desarrollo folicular durante una fase lutéica extendida artificialmente, se elimina el bloqueo y los animales entran en fase folicular (Hunter 1987).

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 inseminación artificial (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 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 (Gonzales Stagnaro 2001).

El Dispositivo Intravaginal Bovino Syntex (DIV-B)® es un dispositivo intravaginal impregnado con progesterona utilizado para la regulación del ciclo estral en bovinos. El Benzoato de Estradiol® es un derivado sintético del 17 B Estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. El Novormón® es una preparación altamente purificada de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG o PMSG) producida por Syntex S.A. (Argentina) que actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación. El Ciclase DL® es un Cloprostenol dextrógiro, análogo sintético de la prostaglandina F2 Alfa (PGF<sub>2</sub>α) que se presenta en solución inyectable lista para usar. Durante la fase luteínica del ciclo estral produce en el ovario una disminución de la concentración de los receptores de la hormona luteinizante (LH) con regresión del cuerpo lúteo y disminución del nivel de progesterona (Sani s.f.). El Gonasyn gdr® es una solución inyectable que contiene Gonadorelina, análogo sintético de la hormona hipotalámica GnRH. La gonadorelina estimula la síntesis y

liberación de hormona folículo estimulante (FSH) y hormona lutenizante (LH) desde la hipófisis anterior, originando un pico de liberación de gonadotropinas luego de su administración (Sani s.f.).

Estudios realizados comparando los porcentajes de preñez de vacas Hereford con cruce cebu con cría al pie usando el Dispositivo Intravaginal Bovino (DIV-B<sup>®</sup>) nuevo y usado obtuvieron un 49.5% de preñez con los dispositivos nuevos y un 59.7% en los dispositivos usados y concluyeron que es factible reutilizar los dispositivos DIV-B<sup>®</sup> por segunda ocasión en tratamientos de sincronización de celos para IATF (Bó y Cutaia s.f.).

Experimentos desarrollados comparando vacas y vaquillas *Bos tauros* x *Bos indicus* con DIV-B<sup>®</sup> nuevos y usados más una dosis de benzoato de estradiol observaron resultados de 55% con los dispositivos nuevos y 61.9% con los dispositivos usados (Cutaia *et al.* 2001).

En la actualidad, existen varios métodos para mejorar el manejo reproductivo del ganado y controlar sus ciclos reproductivos, de igual forma se encuentran varios productos que ayudan a controlar la actividad ovárica como el uso de prostágenos y productos que fomentan la regresión del cuerpo lúteo como el uso de prostanglandinas o agentes que inducen y sincronizan el desarrollo folicular y la ovulación. Por lo cual este estudio tiene como objetivo determinar el efecto de la aplicación de dispositivos intravaginales DIV-B<sup>®</sup> nuevos o usados una vez sobre los parámetros reproductivos en vacas y vaquillas cebuinas de raza Brahman y en el caso de la vacas, sin presencia de ternero.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre noviembre 2011 y febrero del 2012 en la unidad de Ganado de Carne de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en el departamento de Francisco Morazán, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras a una altura de 800 msnm, con una precipitación media anual de 1200 mm y temperatura promedio anual de 25°C. (Gauggel 2010).

Se utilizaron 43 vacas y 15 vaquillas de ganado de carne Brahman; todas fueron mantenidas en pastoreo con pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis*), pasto Tanzania (*Panicum maximum*), pasto Tobiatá (*Panicum maximum*). Además se les suministró bloques multinutricionales, sal mineral y agua *ad libitum*. Como criterio de inclusión se tomaron solo vacas con condición corporal entre 2.25 a 4.5 en la escala del 1 al 5 para carne (sin presencia de ternero). Los animales se distribuyeron en dos grupos, vacas (n=43) y vaquillas (n=15) de los cuales cada uno representó un tratamiento y cada animal una unidad experimental. La distribución de los tratamientos y animales se presenta en el Cuadro 1.

Las aplicaciones se hicieron por vía intramuscular con agujas calibre 18 x 1½. En el día 0 se aplicó 2 mg de benzoato de estradiol en vacas y 1 mg de benzoato de estradiol a vaquillas. Al día 8 se retiró el dispositivo y se aplicó 1 mg de Benzoato de Estradiol, 400 UI de eCG y 500 ug de PGF<sub>2</sub>α a vacas y 0.5 mg de Benzoato de Estradiol, 400 UI de eCG y 500 ug de PGF<sub>2</sub>α a vaquillas. El día de la inseminación se aplicó 100 ug de gonadorelina en vacas y vaquillas.

La inseminación fue realizada por el mismo inseminador, al igual que la condición corporal, para evitar variabilidad en los datos. Las vacas fueron inseminadas en dos ocasiones. Para detectar la preñez se realizó palpación transrectal a los 70 días después de la última inseminación. El semen que se usó fue importado de los Estados Unidos.

Para el análisis estadístico se usó estadística descriptiva no paramétrica por lo cual se usó el programa Excel. Se analizaron las siguientes variables: porcentaje de presentación de celo y preñez. Servicios por Concepción, Servicios por Concepción de Todas las Vacas y Tasa de Concepción.

Cuadro 1. Tratamiento vacas y protocolo utilizado

Tratamiento	n	Día 0	Día 8	IA
DIV'B (primer uso)	43	DIV-B + 2 mg BE	retirar DIV-B <sup>®</sup> + 1 mg de BE+ 400UI eCG(Novormon <sup>®</sup> )+ 500 µg de PGF <sub>2</sub> α (Ciclase <sup>®</sup> )	*I.A.C.D./I.A.T.F. +  100 µg de gonadorelina(Gonasy <sup>®</sup> )

BE: Benzoato de Estradiol; eCG: Gonadotropina Coriónica; GnRH: Hormona Liberadora de Gonadotropinas; PGF<sub>2</sub>α: Prostaglandina F<sub>2</sub> alfa; IATF:\* Inseminación Artificial a Tiempo Fijo a las vacas que no presentaron celo en las primeras 48-52 horas, se las inseminó a las 52-56 horas post retiro del DIV-B<sup>®</sup> \*Inseminación Artificial a Celos Detectado en las vacas que presentaron celo en las 48 a 52 horas post retiro del implante.

Cuadro 2. Tratamiento vaquillas y protocolo utilizado

Tratamiento	n	Día 0	Día 8	IA
DIV'B (segundo uso)	15	DIV-B + 1 mg BE	Retirar DIV-B <sup>®</sup> + 0.5 mg de BE+ 400UI eCG(Novormon <sup>®</sup> ) 500 µg PGF <sub>2</sub> α (Ciclase <sup>®</sup> )	*I.A.C.D./I.A.T.F. +  100 µg de gonadorelina(Gonasy <sup>®</sup> )

BE: Benzoato de Estradiol; eCG: Gonadotropina Coriónica; GnRH: Hormona Liberadora de Gonadotropinas; PGF<sub>2</sub>α: Prostaglandina F<sub>2</sub> alfa; IATF:\* Inseminación Artificial a Tiempo Fijo a las vaquillas que no presentaron celo en las primeras 48-52 horas, se las inseminó a las 52-56 horas post retiro del DIV-B<sup>®</sup> \*Inseminación Artificial a Celos Detectado en las vaquillas que presentaron celo en las 48 a 52 horas post retiro del implante.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Porcentaje Presentación de Celo (PPC).** Este número indica cuántas vacas presentan celo después de realizado el tratamiento. El porcentaje de inducción de celo fue del 100% en vacas y vaquillas (Cuadro 3); estos resultados son similares a los obtenidos por Espinal Méndez y Cedeño Orocú (2009) de 100% en 80 vacas Brahaman, Angus, Simmental, quienes utilizaron implantes nuevos y usados DIV-B<sup>®</sup> retirados al día 8 o 9; Carvajal Hernández (2009) usando CIDR<sup>®</sup> obtuvo porcentajes de 77% en 18 vacas y 18 vaquillas retirando el dispositivo al día 7 y realizando la inseminación artificial al día 8.

**Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS).** Es el total de vacas de primer servicio que resultaron preñadas, entre el número de vacas que fueron servidas por primera vez (Gonzales Stagnaro 2001); los resultados fueron 34.9% en vacas y 60% en vaquillas. Carvajal Hernández (2009) obtuvo 55.6% en vacas y 33.3% en vaquillas usando el dispositivo intravaginal CIDR<sup>®</sup>. Por otra parte Avaroma Gutiérrez y Chérigo Sánchez (2010) obtuvieron valores de 32.26% con dispositivos nuevos y 44.26% de PPPS con dispositivos recargados Cronipres<sup>®</sup> + 2 mg de Cipionato de Estradiol; Menjívar Polanco y Barahona Rosales (2009) lograron en vacas con dispositivos nuevos, porcentajes mayores de 38.33% con relación al reportado en este estudio y en vaquillas con dispositivos usados obtuvieron un 38.46% dando un resultado menor al trabajo realizado en este experimento.

**Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS).** Este porcentaje refleja las vacas que no se preñaron en el primer servicio, cuántas se preñan con la segunda inseminación entre cuantas vacas fueron servidas en la segunda inseminación (Gonzales Stagnaro 2001). Con el dispositivo DIV-B<sup>®</sup> de segundo uso se obtuvo 80% de PPSS en vaquillas, dando un resultado menor que el de Arauz López y Osorto Gómez (2009) con 83.3% usando dispositivos nuevos DIV-B<sup>®</sup> + 2 mg de benzoato de estradiol, retirando el implante el día 8 y aplicando 400 UI de eCG+ 500µg de PGF<sub>2</sub>α + 1mg de BE. En vacas los resultados reportados fueron de 57.89% en comparación de los obtenidos por Pérez de la Ossa (2007) de 62.5% usando implantes CIDR<sup>®</sup> de segundo uso + 150 mg de gonadorelina al día 0, en 31 vacas y retirando el implante el día 7 y ese mismo día aplicando 25 mg de Clopostrenol. La tasa de fertilidad al segundo servicio debe ser superior en 5 a 10 puntos que la primera (González Stagnaro 2001).

**Porcentaje de Preñez Acumulada (PA).** Este parámetro cubre los resultados de fertilidad en un lapso (mes, año) indistintamente del número de servicios (González Stagnaro 2001). Los resultados obtenidos fueron de 60.47% de PA para vacas y 86.47%

vaquillas, siendo mayor a 67% de PA en vaquillas, obtenido por Santos Ramírez (s.f.) con dispositivos de segundo uso al día 0 aplicando 2 mg de BE; en el día 8 se retiraron los DIV-B<sup>®</sup> y se inyectaron 0.075mg de D-Clopostrenol, 200 UI de eCG y 1 mg de BE a las 24 horas de retirado el DIV-B<sup>®</sup>. Mientras que Avaroma Gutierrez y Chérigo Sánchez (2010) reportaron 58.06% de PA en vacas Brahman, utilizando Conipres<sup>®</sup> nuevo, aplicando 2 mg de cipionato de estradiol al día 0, en el día 8 se inyectó 500 µg de PGF<sub>2</sub>α, en el día 9 se retiró el implante y se aplicó 1 mg de Cipionato de Estradiol + 400 UI de eCG, al día 11 se realizó Inseminación Artificial a Celo Detectado+ 150 µg de Gonadorelina. El porcentaje de preñez acumulada aceptable es para vacas > 50% y para novillas >55% (González Stagnaro 2001).

Cuadro 3. Porcentaje de Presentación de Celo (PPC), Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS) y Preñez Acumulada (PA) en vacas y vaquillas sincronizadas con DIV-B<sup>®</sup> nuevos y de segundo uso.

TRT	N	PC	PPPS	PPSS	PA
Vacas	43	100	34.9	57.9	60.5
Vaquillas	15	100	60	80	86.7

**Servicios por Concepción (S/C).** El resultado obtenido fue de 1.42 de SC en vacas, siendo superior al obtenido por Guerrero Torres y Quintana Obando (2012) quienes reportan 1.14 en uno de sus tratamientos usando Crestar<sup>®</sup> y aplicando prostaglandina el día 6 y retirando el implante el día 9. En comparación a los reportados por Avaroma Gutiérrez y Chérigo Sánchez (2010) con 1.80 de SC también en vacas de raza Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres<sup>®</sup>. O'Connor (1999) recomienda que el número de S/C para vacas en el trópico debe estar enmarcado bajo los siguientes parámetros: 1.2 es considerado un valor muy bueno, de 1.3 a 1.5 aceptable, de 1.6 a 2.0 se considera deficiente. En vaquillas se obtuvo similares resultados a los de Pacheco Ríos y Rajo Gómez (2012) de 1.13 de SC en vaquillas lecheras implantadas con dispositivos intravaginales y diferentes tiempos de aplicación de PGF<sub>2</sub>α.

**Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV).** Los SCTV relacionan la eficiencia de los servicios y la fertilidad del hato, debido a que se incluyen tanto las vacas fértiles como infértiles, (Hincapié *et al.* 2005). Estos resultados son superiores a los de Borjas Carvajal y Blanco Valenzuela (2013) quienes reportaron 2.6 SCTV en vacas lecheras en unos de sus tratamientos con DIV-B<sup>®</sup>+ 200 µg (GnRH). Los resultados reportados por Perdomo Lazo y Salas Vidal (2012) también son mejores, ya que obtuvieron 2.1 SCTV en vacas implantadas con dispositivos intravaginales nuevos. En vaquillas se obtuvo resultados superiores a los de Pacheco Ríos y Rajo Gómez (2012). Quienes aplicaron en uno de sus tratamientos DIV-B<sup>®</sup>+ 0.5 mg de benzoato de estradiol al día 0, al día 5 se aplicó 25 mg de PGF<sub>2</sub>α y en el día 8 se retiró DIV-B<sup>®</sup>+ 1 mg de

Benzoato de Estradiol+ 400 UI de eCG, obteniendo como resultado 1.63 SCTV en vaquillas lecheras.

**Tasa de Concepción (TC).** Es el número de vacas que resultan preñadas en un lapso de tiempo por cada 100 vacas servidas (Hincapié *et al.* 2005). La TC reportada en vacas es menor a la presentada por Borjas Carvajal y Blanco Valenzuela (2013) de 50% usando DIV-B<sup>®</sup> nuevo+100 µg (GnRH). Esta TC es mayor a la presentada por Guerrero Torres y Quintana Obando (2012) de 33.3 en unos de sus tratamientos con Crestar<sup>®</sup> aplicando prostaglandina el día 6 y retirando el implante el día 9. En vaquillas los resultados fueron inferiores a los obtenidos por Pacheco Ríos y Rajo Gómez (2012) de 88.5% en dos de sus tratamientos DIV-B<sup>®</sup> nuevo + 0.5 mg de Benzoato de Estradiol al día 0, al día 5 se aplicó 25 mg de PGF<sub>2α</sub> y en el día 8 se retiró DIV-B<sup>®</sup> + 1 mg de Benzoato de Estradiol+ 400 UI de eCG.

Cuadro 4. Servicios por Concepción (SC), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC).

TRT	N	S/C	SCTV	TC
Vacas	43	1.4	2.8	35.6
Vaquillas	15	1.1	2.4	41.0

**Costo por tratamiento y vaca preñada.** El costo de los tratamientos se enfoca en la relación costo-beneficio, si es rentable o no. El costo de los productos y del protocolo DIV-B<sup>®</sup> + BE para vacas se presentan en el Cuadro 5 y para las vaquillas en el Cuadro 6.

Cuadro 5. Costos (US\$) del protocolo Syntex<sup>®</sup> en vacas.

Medicamento	Presentación (mL)	Precio (\$)	Dosis/Vaca (mL)	Costo/Vaca (\$)
DIV-B <sup>®</sup> (3 usos)	Ω	7.74	Ω	2.58
Benzoato de Estradiol	100	18.86	3	0.57
PGF <sub>2α</sub> (Ciclase <sup>®</sup> )	20	18.86	2	1.90
eCG (Novormón <sup>®</sup> )	25	45.96	2	3.68
Gonadorelina (Gonasyn <sup>®</sup> )	20	23.70	2	2.37
Total				11.1
Tasa de cambio 1 US\$= 20.67 Lempiras eCG= Gonadotropina coriónica equina			BE= Benzoato de Estradiol Ω: no aplica	

Cuadro 6. Costos (US\$) del protocolo Syntex<sup>®</sup> en vaquillas.

Medicamento	Presentación (mL)	Precio (\$)	Dosis/vaquilla (mL)	Costo/Vaca (\$)
DIV-B <sup>®</sup> (3 usos)	Ω	7.74	Ω	2.58
Benzoato de Estradiol	100	18.86	1.5	0.28
PGF <sub>2α</sub> (Ciclase <sup>®</sup> )	20	18.86	2	1.90
eCG (Novormón <sup>®</sup> )	25	45.96	2	3.68
Gonadorelina (Gonasyn <sup>®</sup> )	20	23.70	2	2.37
Total				10.82
Tasa de cambio 1 US\$= 20.67 Lempiras eCG= Gonadotropina coriónica equina			BE=Benzoato de Estradiol Ω: no aplica	

Cuadro 7. Costo por tratamiento y vaca o vaquilla preñada (US\$)

Tratamiento	n	N° vacas preñadas	Costo protocolo	N° pajillas	Costo protocolo+semen	Costo/vaca preñada
Vacas	43	26	11.1	62	1717.3	66.05
Vaquillas	15	13	10.81	20	562.15	43.24

Costo de pajilla: 20 US\$

Tasa de cambio 1US\$= 20.67 Lempiras

#### **4. CONCLUSIONES**

- Bajo las condiciones de este estudio el porcentaje de preñez fue mayor en el segundo servicio a comparación del primer servicio en vacas y vaquillas.
- Los resultados indican un porcentaje de preñez acumulada mayor en vaquillas que en vacas usando el mismo tratamiento DIV-B<sup>®</sup> y usando la mitad de la dosis de benzoato de estradiol a comparación de las vacas.
- Los costos en vaquillas disminuyeron al 2.6% usando los dispositivos intravaginales DIV-B<sup>®</sup> usados.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Usar los dispositivos intravaginales bovinos DIV-B<sup>®</sup> de segundo uso ya que los resultados son similares a los de primer uso.
- Realizar futuras investigaciones que incluyan mayor número de unidades experimentales y diferentes condiciones de manejo, puede ser estabulación total para probar el protocolo usado en dicho estudio.

## 6. LITERATURA CITADA

Arauz Lopez, R. J.; P. J. Osorto Gómez . 2009. Introducción de la Inseminación Artificial utilizando sincronización de celos en dos ganaderías de doble propósito en Nicaragua. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 19p.

Avaroma Gutiérrez, M.M.; M.M. Chérigo Sanchez. 2010. Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres<sup>®</sup> nuevos o recargados. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 22p.

Bó, G. A.; L. Cutaia. S.f. Estado del arte en IATF: factores que afectan sus resultados. Resúmenes de estudios de reproducción animal. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Universidad Católica de Córdoba, Agencia Córdoba Ciencia. Argentina.10 p.

Borjas Carvajal, L.J.; R.A Blanco Valenzuela. 2013. Porcentaje de preñez en vacas lecheras sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B<sup>®</sup> y dos diferentes dosis de GnRH al momento de la inseminación artificial. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 16p.

Carvajal Hernández, R. 2009. Efecto de la aplicación ECP o GnRH sobre la fertilidad de bovinos de doble propósito. Tesis Lic. Loma Bonito. Universidad de Papaloapan. México. 51p.

Cutaia, L.; Tríbulo, R.; Alisio, L.; Tegli, J.; Moreno, D. y Bó, G. A. 2001. Efecto de los tratamientos con dispositivos DIV-B nuevos o reutilizados en los índices de preñez en vacas y vaquillonas Inseminadas a Tiempo Fijo (IATF). Resúmenes 4<sup>o</sup> Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. Argentina. 244 p.

Espinal Mendez, A. M.; M.A. Cedeño Orocú. 2009. Efecto de los dispositivos intravaginales DIV-B<sup>®</sup> nuevos o usados y retirados el día 8 o 9 sobre los porcentajes de sincronización de celo y preñez en vacas cebuinas. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 22p.

Gauggel, G. 2010. Descripción de una calicata según textura y estructura. (material de clase). Zamorano. Honduras.

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

Guerrero Torres, X.S; G.A. Quintana Obando 2012. Parámetros reproductivos en vacas cebuinas tratadas con el implante Crestar<sup>®</sup> variando los días de retiro y la colocación de la PGF<sub>2</sub>α. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 12p.

Hincapié, J. J, E. C Pipaon y G. S. Blanco. 2005. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. 2<sup>a</sup>.ed. Litocom, Tegucigalpa, Honduras. 159 p.

Hunter, RH. 1987. Fisiología y tecnología de la reproducción de la hembra de los animales domésticos. Trad por Ibeas, JM. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 362 p.

Menjívar Polanco, R. J.; E. Barahona Rosales. 2009. Efecto de los implantes intravaginales nuevos o usados y de dos tiempos de retiro sobre el porcentaje de preñez en vacas de carne. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 22p.

O'Connor, M.L. Medidas de la eficiencia reproductiva. Lecturas seleccionadas de producción animal 3: 45-54. 1999.

Pacheco Ríos, C.A.; E. B. Rajo Gómez. 2012. Inducción del celo y porcentaje de preñez en vaquillas de razas lecheras implantadas con dispositivos intravaginales y diferentes tiempos de aplicación de la PGF<sub>2</sub>α. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 20p.

Perdomo Lazo, A. O., M. L. García Salas Vidal. 2012. Concentraciones de progesterona en plasma sanguíneo de vaquillas de aptitud cárnica sincronizadas con dispositivos intravaginales nuevos o usados una vez. Proyecto Especial de Graduación del Programa de Ingeniería Agronómica. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 18 p.

Pérez De La Ossa, J. E. 2007. Tasa de preñez en vacas con dispositivos intravaginales CIDR<sup>®</sup> nuevos y usados dos o tres veces por siete días, en la Hacienda Santa Elisa, El Paraíso, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21p.

Sani. s.f. Vademecum Veterinario, Argentina. (En línea) consultado 2 de Julio del 2013.

Disponible en:

[http://www.sani.com.ar/lista.php?src=main&acc\\_pri=6&esp%5B%5D=9&apl%5B%5D=25&Submit2=Buscar](http://www.sani.com.ar/lista.php?src=main&acc_pri=6&esp%5B%5D=9&apl%5B%5D=25&Submit2=Buscar)

Santos Ramírez, O. A. s.f., Efecto del tratamiento con D.I.B. de tercer uso en protocolos de sincronización y resincronización en inseminación a término fijo de novillas Brahman. Ganadería Bovina Colombiana (GBC) 3: 24-30.