

**Porcentaje de preñez en vacas cebuínas
sincronizadas y resincronizadas con
dispositivos intravaginales y tratadas con dos
fuentes comerciales de eCG a los 14 días post
inseminación artificial**

**Carlos Jairo Gómez Orozco
Santiago Lopera Agudelo**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Porcentaje de preñez en vacas cebuínas
sincronizadas y resincronizadas con
dispositivos intravaginales y tratadas con dos
fuentes comerciales de eCG a los 14 días post
inseminación artificial**

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

Presentado por

**Carlos Jairo Gómez Orozco
Santiago Lopera Agudelo**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

Porcentaje de preñez en vacas cebuínas sincronizadas y resincronizadas con dispositivos intravaginales y tratadas con dos fuentes comerciales de eCG a los 14 días post inseminación artificial

Presentado por:

Carlos Jairo Gómez Orozco
Santiago Lopera Agudelo

Aprobado:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor principal

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

Isidro Matamoros, Ph D.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Guillermo Zelaya, Ing. Agr.
Asesor

Porcentaje de preñez en vacas cebuínas sincronizadas y resincronizadas con dispositivos intravaginales y tratadas con dos fuentes comerciales de eCG a los 14 días post inseminación artificial.

**Carlos Jairo Gómez Orozco
Santiago Lopera Agudelo**

Resumen. Se determinó el porcentaje de preñez en vacas cebuínas sincronizadas y resincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®] y aplicando dos fuentes comerciales de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) a los 14 días post inseminación artificial. Se utilizaron 70 vacas entre las razas Brahman, Charoláis, Simmental, Senepol y Pardo Suizo; que se dividieron en 2 tratamientos conformados por 31 vacas horras y 39 vacas con ternero al lado. Con las características de estar entre segundo y sexto parto además de presentar una condición corporal (CC) de 5 a 7 en una escala entre 1 y 9. El estudio se desarrolló en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, ubicada a 32 km de Tegucigalpa, Honduras. Todos los animales fueron sincronizadas con dispositivo Intravaginal Bovino (DIV-B[®]) más 2mg de Benzoato de estradiol (BE). Se retiraron los dispositivos el día 8 donde se aplicaron 500µg PGF2α (Ciclase[®]) más 400UI eCG (Novormón[®]) y 1mg de BE, entre los días 9-11 se realizó la Inseminación Artificial (IA) más la aplicación de 150µg GnRH al momento de terminar la IA, para el día 14 post inseminación artificial se diferenciaron los dos grupos conformados anteriormente con la aplicación de 400UI eCG (novormón[®]) o en la misma cantidad de eCG (folligon[®]). Para el desarrollo del protocolo de resincronización se implanto el DIV-B[®] a todas las vacas el día 14 post inseminación artificial, en el día 21 fue retirado los DIV-B[®] a las vacas sometidas bajo el protocolo de resincronización, entre los días 21 a 24 fue ejecutada por segunda vez una inseminación artificial realizada a celo detectado y post 14 días de inseminación artificial fue aplicado bajo los mismo grupos seleccionados anteriormente una aplicación de 400UI eCG (novormón[®]) o 400UI eCG (folligon[®]). No se encontraron diferencias significativas en Porcentaje de Presentación de Celos (PPC), Porcentaje de Presentación de Celos luego de la Resincronización (PPCR), Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de preñez al segundo (PPSS), Porcentaje de Preñez Acumulada (PPA), Servicios por Concepción (S/C), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción. Sin embargo, al momento de comparar el SCTV y la TC para los dos categorías de vacas presentes en la investigación hubo una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre ellas con 3.58 servicios y 27.90% para las vacas con ternero al lado o lactantes.

Palabras clave: Benzoato de estradiol, celo, dispositivos intravaginales, gonadotropina Coriónica Equina.

It was determined the percentage of pregnancy in cattle synchronized and resynchronization with intravaginal bovine device DIV-B® and applying two commercial sources of equine chorionic gonadotropin (eCG) 14 days post artificial insemination. Were used 70 Cows of the races between the Brahman, Charolais, Simmental, Senepol and Brown Swiss; that were divided into 2 treatments consisting of 31 dry cows and 39 cows with calf to the side. With the characteristics of being between second and sixth delivery in addition to presenting a body condition (CC) of 5 to 7 on a scale between 1 and 9. The study was carried out in the Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, located 32 km from Tegucigalpa, Honduras. All animals were synchronized with intravaginal bovine device (DIV-B®) plus 2mg of estradiol benzoate (EB). The devices was remove the day 8 besides was applied 500 µg PGF2α (Ciclase®) more 400IU eCG (Novormon®) and 1mg of BE, between the day 9-11 was performed the Artificial insemination (AI) more the application of 150 µg of GnRH at completion of IA, for the day 14 post artificial insemination were differentiated the two groups previously formed with the implementation of 400IU eCG (novormon®) or in the same amount of eCG (folligon®). For the development of the resynchronization protocol the DIV-B® was introduced to all cows on day 14 post artificial insemination, on day 21 was withdrawn the DIV-B® to the cows subjected under the protocol of resynchronization, between 21 to 24 was executed for second time an artificial insemination done to zeal detected and post 14 days of artificial insemination was implemented under the same previously selected group an application of 400IU eCG (novormon®) or 400IU eCG (folligon®). There were no significant differences in percentage of presentation of jealousy (PPC), percentage of presentation of jealousy before the resynchronization (PPCR), percentage of pregnancy to the first service (PPPS), percentage of pregnancy to the second (PPSS), cumulative pregnancy rate (PPA), Services per Conception (S/C), Services per conception of all cows (SCTV) and rate of conception. However, the time to compare the SCTV And the TC for the two categories of cows in the present investigation there was a significant difference ($P \leq 0.05$) including services with 3.58 and 27.90% for cows with calves at side or infants.

Key Words: Estradiol benzoate, zeal, field devices, equine chorionic gonadotropin.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4 CONCLUSIONES.....	12
5 RECOMENDACIONES.....	13
6 LITERATURA CITADA.....	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Distribución de los tratamientos, animales y protocolos.....	5
2. Protocolo de resincronización.	5
3. Porcentaje de presentación de primer celo, porcentaje de presentación de celo por resincronización, porcentaje de preñez al primer servicio, porcentaje de preñez al segundo servicio y preñez acumulada	9
4. Servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción para los diferentes tratamientos.....	10
5. Servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción para categorías de vacas.	10
6. Servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción para los tratamientos diferenciados entre tipos de vacas.....	11

1. INTRODUCCIÓN

Un buen manejo reproductivo en la ganadería asegura una buena rentabilidad en la explotación, el estado reproductivo puede ser evaluado con parámetros tales como el porcentaje de detección de celos cuyo valor óptimo se encuentra entre el 50- 70%, el porcentaje de gestación debe estar entre 45-55% y los servicios por concepción deben ser entre 1.7-2.2 (Pipaon *et al.* 2004).

La sincronización de celos es una técnica usada para aumentar el valor de los parámetros reproductivos de un hato, cuyo objetivo principal es que el mayor número de vacas en el hato presenten celo en la misma fecha. El ciclo estral comienza en la destrucción del cuerpo lúteo, se busca que todos los vientres de un hato presenten simultáneamente en su ciclo estral una luteólisis. El cuerpo lúteo está presente durante más de la mitad del ciclo estral, y es el responsable de la producción de progesterona durante el día 14-17, en el momento que el cuerpo lúteo alcanza su máximo desarrollo comienza su destrucción fisiológica, mediante la secreción de prostaglandina $F_2\alpha$ producida por el útero; esta parahormona causa la lisis del cuerpo lúteo (González Stagnaro 2001).

Al llevar un buen plan de sincronización de celos en el hato, habrá grupos más homogéneos, con similares requerimientos nutricionales, lo que facilitará el manejo y permitirá la implementación de la inseminación artificial y la introducción de genética superior, aumentando además la tasa de natalidad del hato, que debería presentar un rango de 80% como mínimo, todo esto llevará a un incremento en el aspecto económico de la explotación bovina (Syntex S.A. 2005).

La inseminación artificial es una técnica reproductiva que aumenta el rango de natalidad y el valor genético de un hato, para realizar una fecundación exitosa el momento óptimo de la inseminación artificial está ligado a una serie de factores: tiempo de ovulación de la hembra, duración del ciclo estral y del celo, vida fértil del óvulo, vida fértil de los espermatozoides, transporte del óvulo y condición del aparato reproductivo de la hembra. Para garantizar una inseminación artificial exitosa se debe llevar un protocolo hormonal de sincronización de celo cuyos compuestos fundamentales son: los progestágenos, progesterona, prostaglandina $F_2\alpha$ y sus análogos, estos son utilizados para modificar los procesos hormonales y fisiológicos, de esta manera un número determinado de animales presentarán celo y ovulación en forma simultánea, en un periodo corto, para ser servidos en pocos días (González Stagnaro 2001).

Existen dos métodos para la sincronización de celo: Utilizando progesterona o protéstagenos; previniendo el estro y la ovulación, esto se logra prolongando la presencia del folículo que se mantiene debido a la liberación de progesterona, lo que causa un aumento en la secreción de la hormona luteinizante (LH); al retirar la fuente de

progesterona la secreción de LH aumenta haciendo que el folículo dominante ovule en las siguientes 72 horas. Se le puede suministrar progesterona a los bovinos a través de inyecciones, por medio de la comida o mediante dispositivos intravaginales (DIV-B[®]), estos dispositivos permiten una liberación continua de progesterona, haciéndolos más eficientes y fáciles de usar, un dispositivo intravaginal liberará progesterona durante un periodo de 14 a 21 días (Syntex S.A. 2005).

El otro método para sincronizar el celo es mediante el uso de prostaglandina F₂α, esta para-hormona causa la lisis del cuerpo lúteo disminuyendo de este modo los niveles de progesterona, luego de 2- 5 días de la destrucción del cuerpo lúteo, generalmente la mayoría de los bovinos presentarán estado de celo. La prostaglandina F₂α o sus análogos, pueden ser suministrados por medio de una solución inyectable, se puede tomar como ejemplo el producto Ciclase[®] hecho a base de Cloprostenol un análogo de la prostaglandina (González Stagnaro 2001).

Para obtener mejores resultados en la sincronización de celos en bovinos de carne, se debe maximizar y facilitar el control del ciclo estral. Esto se puede lograr mediante la utilización de hormonas exógenas como el benzoato de estradiol, éste posee dos métodos de acción en el ciclo estral: provoca una nueva onda de crecimiento folicular, esto ocurre cuando es suministrado simultáneamente con una fuente de progesterona o progestágenos. Además puede producir la luteólisis si es suministrada 24 horas luego de la extracción de una fuente exógena de progesterona o progestágenos (Syntex S.A. 2005).

Otra herramienta que facilita el control del ciclo estral es la gonotropina coriónica equina (eCG) esta posee una acción dual de FSH/LH la cual estimula directamente el desarrollo folicular y la ovulación en bovinos y demás especies domésticas, la administración de eCG generalmente se realiza en el momento del retiro de la fuente de progestágeno utilizada en el proceso de sincronización ya que dichos progestágenos como esponjas vaginales, implantes, dispositivos entre otros inhiben la liberación de hormonas luteinizantes y foliculoestimulantes de la hipófisis frenando la ovulación hasta el momento deseado, por lo tanto donde se obtiene una mayor fertilidad del estro es al momento del retiro de los progestágenos sumado a la aplicación de eCG (Syntex S.A. s.f).

Una adecuada implementación en la sincronización de celos e inseminación artificial dan como resultado un alto porcentaje de preñez, este valor muestra el porcentaje de animales servidos que fueron exitosamente fecundados, por lo tanto es un factor que se debe conocer. La preñez de una vaca se puede diagnosticar mediante ultrasonografía o palpación transrectal entre 40-45 días posteriores a la inseminación artificial; la efectividad de esta técnica depende de una examinación completa del útero (cuernos y cuerpo), si hay presencia de un cuerpo lúteo grande en el ovario, sin tono uterino, la vaca podría estar preñada. Otros indicadores de una preñez positiva son el deslizamiento de las membranas fetales y la presencia de la vesícula amniótica (Tirzo s.f).

Utilizando ultrasonografía se puede realizar una evaluación más exacta de los órganos reproductivos. Esta se basa en la emisión y recepción de ondas sonoras de alta frecuencia generadas por un transductor de ultrasonido el cual es introducido vía rectal en el animal para examinar los órganos reproductivos. Las ondas sonoras son medidas en MHz (Mega

Hertzio); con equipos que utilizan una frecuencia de 3 y 3.5 MHz se puede obtener a los 40 días un 100% de precisión en el diagnóstico, en comparación con equipos que utilizan frecuencias de 5 MHz, a partir de los 20 días se obtiene un diagnóstico con 100 % de precisión (González Staganro 2001).

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar el porcentaje de preñez en vacas cebuínas sincronizadas y resincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®] y aplicando Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) a los 14 días post inseminación artificial comprando dos diferentes fuentes de eCG diferenciadas en dos tratamientos donde el primero constó de la aplicación de la fuente gonadotrópica Novormon[®] (200UI de eCG/mL, Laboratorios Syntex, Argentina) y el segundo tratamiento se realizó con Folligon[®] (500 UI de eCG/mL, Laboratorio Intervet, Holanda). Además como medidas específicas se tomaron en cuenta el porcentaje de presentación de celos, servicios por concepción, tasa de concepción y porcentajes de preñez al primer y segundo servicio, el costo por tratamiento y costo por vaca preñada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre mayo y octubre del 2013 en la Unidad de Ganado de Carne de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, ubicada a 32 km. de Tegucigalpa, con una altura promedio de 800 msnm, precipitación y temperatura promedio anual de 1100 mm y 24°C respectivamente.

Se utilizaron 70 vacas de las cuales 52 son Brahman y las 18 restantes presentan un cruce F1 *Bos Taurus* × *Bos Indicus*. Tres ½ Brahman × Charoláis, once ½ Brahman × Simmental, una ½ Brahman × Senepol y tres ½ Brahman × Pardo Suizo; todos los animales fueron sometidos a la revisión ginecológica por el Médico Veterinario a fin de determinar su buen estado de salud.

Los criterios de inclusión tenidos en cuenta fueron:

- Condición corporal ≥ 5 y ≤ 7 en la escala de 1 a 9.
- Presentar más de 90 días posparto.
- Estar entre 2 y 6 partos.
- Las características del moco estral fueron: transparentes, fluido y sin presencia de flóculos o turbidez, caso contrario fue eliminada del estudio.
- No haber presentado ningún tipo de trastorno en el parto, periparto y/o puerperio.

Todos los animales estuvieron bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación a base de gramíneas en asocio de pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y Tobiata (*Panicum maximum*) en pastoreo a rotación en potreros de dos hectáreas con un día de ocupación y 28 días de frecuencia de pastoreo. Previo al ensayo y por un periodo de dos semanas, los animales recibieron una suplementación con 3kg de un alimento seco balanceado a base de gallinaza, urea, maíz, molido, sales minerales y melaza. Adicionalmente se proporcionó bloques multinutricionales a libre consumo. Los animales se tonificaron con 20 mL de Calfosvit[®], 10 mL de SEVE[®], 5 mL de vitamina AD₃E y 6 mL de Suplenut[®] 45 días antes a la sincronización de celo.

Los animales se distribuyeron en dos grupos, cada uno de los cuales representó un tratamiento y cada vaca una unidad experimental (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos, animales y protocolos.

Grupo	n	Día 0	Día 8	IACD (Días 9 a 11)	14 días post inseminación Artificial
DIV-B [®] eCG 14 dpIA (Novormón [®])	35	DIV-B [®] + 2 mg BE	Retirar DIV-B [®] + 500 µg PGF ₂ α (Ciclase [®]) + 400 UI eCG (Novormón [®]) + 1 mg BE	150 µg GnRH	DIV-B [®] + 400 UI eCG (Novormón [®])
DIV-B [®] eCG 14 dpIA (Folligon [®])	35	DIV-B [®] + 2 mg BE	Retirar DIV-B [®] + 500 µg PGF ₂ α (Ciclase [®]) + 400 UI eCG (Novormón [®]) + 1 mg BE	150 µg GnRH	DIV-B [®] + 400 UI eCG (Folligon [®])

BE: Benzoato de Estradiol; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina; GnRH: Hormona Liberadora de Gonadotropinas; PGF₂α: Prostaglandina F2 alfa; IACD: Inseminación A Celo Detectado: dpIA; días post Inseminación Artificial.

La resincronización se realizó de acuerdo a la descripción del Cuadro 2.

Cuadro 2. Protocolo de resincronización.

14 días post inseminación artificial	día 21	IACD (21 a 24 días)	14 días post Inseminación artificial
DIV-B [®] + 400 UI eCG (Novormón [®])	Retirar DIV-B [®]	150 µg GnRH	400 UI eCG (Novormón [®]) ♂
DIV-B [®] + 400 UI eCG (Folligon [®])	Retirar DIV-B [®]	150 µg GnRH	400 UI eCG (Folligon [®]) ♂

DIV-B[®]: Dispositivo intravaginal; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina; GnRH: Hormona Liberadora de Gonadotropinas. ♂ La gonodotropina coriónica equina (eCG) fue suministrada a las vacas repetidoras de celo.

Las unidades experimentales fueron seleccionadas en grupos completamente al azar. Tomando en cuenta su índice de condición corporal, peso y raza. Buscando obtener la menor variabilidad posible en cada grupo. Para esto se tuvo en cuenta el promedio total de condición corporal y el peso. Al momento del retiro de los dispositivos intravaginales se realizó un amamantamiento restringido por 72 horas, tiempo al cual se colocaron nuevamente los terneros. Si alguna de las vacas no presentó celo antes de las 52-56 horas, ésta fue inseminada a tiempo fijo.

La aplicación de todos los productos fue realizada por vía intramuscular profunda utilizando agujas calibre 18 × 1^{1/2}. El dispositivo intravaginal utilizado fue el DIV-B[®] (Laboratorios Syntex, Argentina), cada dispositivo contiene 1.0g de progesterona montado en una base de silicona inerte. Se utilizó como fuente de Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH) el producto Gonadorelina Acetato (Gonasyn[®] 50 µg/mL; Laboratorios Syntex; Argentina Ind.); la fuente de Benzoato de Estradiol (BE) utilizada fue el Benzoato de Estradiol Syntex[®] (1mg de BE/mL, Laboratorios Syntex); Se

utilizaron los productos Novormón[®] (200 UI de eCG/mL, Laboratorios Syntex, Argentina) y Folligon[®] (200UI de eCG/mL, Laboratorio Intervet, Holanda) como fuentes comerciales de eCG. La fuente de PGF₂ α aplicada fue el producto Ciclase[®] (250 μ g de D+Cloprostenol/mL, Laboratorios Syntex, Argentina).

La condición corporal y las inseminaciones fueron realizadas por la misma persona a fin de evitar la variabilidad en el factor humano. El semen utilizado fue importado de U.S.A. y su calidad biológica analizada en el Laboratorio de Reproducción Animal de EAP Zamorano; cada vaca tuvo la oportunidad de ser servida en tres ocasiones y para efecto del estudio si llegó a un cuarto servicio se determinó como vacía; el diagnóstico de preñez se realizó por palpación transrectal 45 días posteriores a la última inseminación.

Se analizaron las siguientes variables:

Porcentaje de Presentación de Celos (PPC). Dicho parámetro reproductivo está determinado según su intensidad la cual depende de la habilidad del operador para detectar el número esperado de vacas en celo y por su exactitud la cual igualmente depende del operador al reconocer los signos clínicos del celo. Para su estimación es necesario determinar el número de animales diagnosticados preñados sobre el número de inseminados (De la Sota 2000).

Porcentaje de Presentación de Celos luego de la Resincronización (PPCR)

Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS). Este parámetro reproductivo indica la relación existente entre las variables de número de vacas gestadas al primer servicio sobre el número de vacas de primer servicio durante el mismo periodo (Pipaon *et al.* 2004).

Porcentaje de preñez al segundo (PPSS). El resultado obtenido en este parámetro reproductivo hace referencia al número de vacas gestantes en el segundo servicio en un lapso de tiempo determinado dividido por el número de vacas servidas por segunda vez en el mismo periodo de tiempo (Pipaon *et al.* 2004).

Porcentaje de Preñez Acumulada (PPA). Para adquirir una adecuada información de este índice es necesario tener en cuenta la totalidad de preñeces en el hato, para esto es necesario realizar previamente métodos como elaborar test de progesterona en leche, cálculo de la tasa de no retorno y palpaciones rectales periódicas; luego de obtener la variable del total de vacas preñadas se realiza una relación entre esta y el total de vacas en el hato su resultado es presentado en porcentaje (Pipaon *et al.* 2004).

Servicios por Concepción (S/C). Es conocido también con el nombre de servicios por preñez, donde es valorado como un índice muy importante para conocer el estado de fertilidad de un rebaño determinado, este no toma en consideración el número de días entre servicio o días posparto al primer servicio, tampoco incluye los animales que no se

han servido, por lo tanto su manera de formular se genera por la división de la sumatoria de todos los servicios ya sean por inseminación artificial o realizados por monta natural de las vacas preñadas dentro de un periodo de tiempo sobre el número de vacas diagnosticadas preñadas en ese mismo periodo de tiempo (Pipaon *et al.* 2004).

Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV). Este parámetro es usado con el fin de medir la fertilidad de un hato donde relaciona la eficiencia de los servicios y la fertilidad en el hato. Se debe incluir todas las vacas tanto fértiles como infértiles, donde su manera de calcular es basado en una relación entre el número total de vacas servidas por inseminación artificial o ya sea por monta natural en un lapso de tiempo determinado dividido el número total de vacas preñadas durante el mismo periodo de tiempo (Pipaon *et al.* 2004).

Tasa de Concepción (TC). Hace referencia al número de vacas que resultan preñadas en un lapso de tiempo por cada 100 vacas servidas (Pipaon *et al.* 2004).

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con dos tratamientos y medidas repetidas en el tiempo, siendo el primer tratamiento la aplicación de eCG (Novormon[®]) a los 14 días post inseminación artificial y el segundo tratamiento con la aplicación de eCG (Folligon[®]) 14 días post inseminación artificial. Las variables S/C, SCTV, TC se analizaron utilizando el análisis de varianza ANDEVA, la TC fue corregida por la función arcoseno. Las variables porcentuales de PC, preñez al primero, segundo y preñez acumulada se analizaron con la prueba de Chi Cuadrado (χ^2); Se utilizó el programa estadístico Statistical Analysis Systems (SAS 2009) con un nivel de significancia exigido de $p \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de Presentación de Celos (PPC). Las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos ($P>0.05$) los cuales fueron divididos para una mejor interpretación según el tipo de vacas presentes en la investigación ya sean vacas o vaca con presencia de ternero a lado (Vaca TL) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos superan a los parámetros recomendados por Pipaon *et al.* (2004), quienes establecen como parámetros y objetivos usados para el monitoreo del estado reproductivo del hato una buena detección de celo entre el 50 -70%. De igual manera Bo y Tegli (2005) obtuvieron en un tratamiento de sincronización con PGF en ganado de carne entre el 70% y el 75% de los animales presentan celo durante los 5 a 7 días posteriores a la aplicación de la PGF. Sin embargo, los resultados son inferiores a los obtenidos por Espinal Méndez y Cedeño Orocú (2009) quienes obtuvieron un porcentaje de 100% al retirar el DIV-B al día 8.

Porcentaje de Presentación de Celos luego de la Resincronización (PPCR). Se obtuvo un porcentaje del 52% del total de vacas presentando el estro para el tratamiento DIV-B[®] + eCG 14 dpIA (Novormón[®]) un total de 17/37 vacas y para el tratamiento DIV-B[®] + eCG 14 dpIA (Folligon[®]) un total de 20/37 vacas. Posteriormente a la aplicación y retiro del dispositivo DIV-B[®] + 400 UI eCG (Novormón[®]) los resultados obtenidos (Cuadro 3) no tuvieron diferencia significativa entre ellos ($P>0.05$). Los porcentajes finales son similares a los obtenidos por Cutaia *et al.* (2003), quienes obtuvieron valores de 88.1% de presentación de celo entre los días 21 y 24 post Resincronización en vacas Braford secas y ciclando.

Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS). Las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos ($P>0.05$) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos son inferiores al valor óptimo recomendado de Pipaon *et al.* (2004) de >55% para vacas y >66% para vaquillas. De igual manera Cutaia *et al.* (2003) demuestran índices superiores en vacas de cría bajo la aplicación de protocolos de sincronización de dispositivos con progesterona y una aplicación de eCG (Novormón[®]) al día 8, con porcentajes de preñez al primer servicio de 50.9% en vacas cebuínas.

Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS). No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P>0.05$) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos son inferiores al rango recomendado por Fetrow *et al.* (1997) entre 45% - 55% para vacas en el trópico. De la misma manera los resultados son inferiores a los expuestos por Castro (2012) donde bajo el mismo programa de sincronización con la aplicación de eCG a las 14 días post inseminación artificial obtuvo un 78.9% en vacas de 60 a 75 días posparto.

Porcentaje de Preñez Acumulada (PA). Pipaon *et al.* (2004) establecen como el rango mínimo para esta variable entre 60-75%, sin embargo, González Stagnaro (2001)

establece que en vacas este parámetro reproductivo debe presentar un rango >50%. Por lo tanto cabe resaltar que tanto el tratamiento de vaca horra + Novormón[®] como el de vaca TL + Novormón[®] son aceptados con un porcentaje de 50% y 55.6% respectivamente, sin embargo, no presentan significancia estadística (P>0.05) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos en ambos tratamientos son superiores a los reportados por Macías (1997) quien utilizó un protocolo de sincronización con los productos comerciales Crestar[®] y Folligon[®] en vacas lecheras reportando 40.9%. Sin embargo, los resultados obtenidos por Núñez Olivera (2011) son mayores, en el cual fue aplicada una dosis de eCG al día 14 luego de la inseminación logrando un 55.8% de la tasa de preñez en vacas de carne presentando condición corporal entre 4 a 5 en una escala del 1 al 8.

Cuadro 3. Porcentaje de presentación de primer celo, porcentaje de presentación de celo por resincronización, porcentaje de preñez al primer servicio, porcentaje de preñez al segundo servicio y preñez acumulada

Tratamiento		N	PPC%	PPCR%	PPPS%	PPSS%	PA%
Categoría	eCG						
Vaca horra	Folligon [®]	16	87.5	81.8	18.7	27.3	46.2
Vaca horra	Novormón [®]	15	86.7	54.5	20.0	18.2	50.0
Vaca TL	Folligon [®]	19	89.5	66.6	31.6	8.3	43.8
Vaca TL	Novormón [®]	20	95.0	91.6	30.0	33.3	55.6
Probabilidad			0.8356	0.1880	0.7530	0.4760	0.9110

Vaca TL: vaca con ternero al lado; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina; PPC: Porcentaje de Presentación de Celo; PPCR: Porcentaje de Presentación de Celo luego de la Resincronización; PPPS: Porcentaje de Preñez al Primer Servicio; PPSS: porcentaje de Preñez al Segundo Servicio; PA: Preñez Acumulada.

Servicios por Concepción (S/C). Las diferencias no fueron significativas (P>0.05) entre los tratamientos (Cuadro 4). Según Pipaon *et al.* (2004) los servicios por concepción determinan el estado de fertilidad de un rebaño, donde una fertilidad adecuada debe de presentar 60% de gestación al primer servicio lo cual corresponde a un índice de servicios por concepción menor de 1.7. Por lo tanto los resultados obtenidos en la investigación mejoran este parámetro interpretándose como una posible fertilidad mayor a la estipulada por Pipaon *et al.* (2004).

Los resultados de Amores Cerrud y Delgado (2010) son inferiores con 1.81 S/C en el tratamiento realizado de resincronización en vacas de la raza Brangus tratadas con el dispositivo intravaginal DIV-B[®] + eCG (Novormón[®]) post 13 días de la inseminación artificial a celo detectado.

Cuadro 4. Servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción para los diferentes tratamientos.

Tratamiento	N	S/C	SCTV	TC%
DIV-B + eCG 14 dpIA (Novormón [®])	15	1.40	3.90	25.66
DIV-B + eCG 14 dpIA (Folligon [®])	13	1.31	3.88	25.75
Probabilidad		0.5521	0.5521	0.5521

DIV-B[®]: Dispositivo intravaginal; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina; S/C: Servicios por Concepción; SCTV: Servicios por Concepción de Todas las Vacas; TC: Tasa de Concepción.

Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV). La diferencia no fue significativa entre los tratamientos (Cuadro 4). Sin embargo, al momento de comparar el SCTV para las dos categorías de vacas presentes en la investigación hubo una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre ellas (Cuadro 5); estos resultados son inferiores a los recomendados por Pipaon *et al.* (2004) donde el valor promedio debe oscilar para ganaderías tropicales entre 2.5 y 2.7 SCTV. De la misma manera el resultado obtenido es inferior al reportado por Amores Cerrud y Delgado (2010) quienes obtuvieron un SCTV de 2.36 en el protocolo de resincronización.

Cuadro 5. Servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción para categorías de vacas.

Categoría	N	S/C	SCTV	TC%
Vaca horra	11	1.45	4.36 ^a	22.91 ^a
Vaca TL	17	1.29	3.58 ^b	27.90 ^b
Probabilidad		0.4135	0.0005	0.0005

Vaca TL: Vaca Ternero al Lado; S/C: Servicios por Concepción; SCTV: Servicios por Concepción de Todas las Vacas; TC: Tasa de Concepción.

Tasa de Concepción (TC). Hubo diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre la categoría de vaca (Cuadro 5), sin embargo, al momento de diferenciar los tratamientos por categoría de vaca y las diferentes fuentes de eCG usadas las variables estadísticas no presentaron diferencia significativa (Cuadro 6). González Stagnaro (2001) sugiere valores óptimos para este parámetro entre 60% y 70%, de igual manera Pipaon *et al.* (2004) determinan como regla general un 55% aproximadamente bajo inseminación artificial. Los resultados obtenidos en la investigación son inferiores a los parámetros nombrados anteriormente.

Cuadro 6. Servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción para los tratamientos diferenciados entre tipos de vacas.

Tratamiento					
Categoría	eCG	n	S/C	SCTV	TC%
Vaca horra	Folligon [®]	6	1.40	4.31	23.20
Vaca horra	Novormón [®]	5	1.50	4.41	22.67
Vaca TL	Folligon [®]	7	1.40	3.69	27.10
Vaca TL	Novormón [®]	10	1.14	3.43	29.13
Probabilidad			0.3677	0.3677	0.3677

Vaca TL: Vaca Ternero al Lado; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina; S/C: Servicios por Concepción; SCTV: Servicios por Concepción de Todas las Vacas; TC: Tasa de Concepción.

4. CONCLUSIONES

- La aplicación de los dispositivos intravaginales junto a una dosis de eCG (Novormón[®] o Folligon[®]) estimulan la presentación de celos en vacas cebuínas, tanto para los protocolos de sincronización como para los de resincronización.
- Los resultados obtenidos bajo la aplicación del dispositivo intravaginal DIV-B[®] acompañada de una dosis de eCG (Novormón[®] o Folligon[®]) 14 días post inseminación artificial son similares para las variables porcentaje de preñez al primer servicio, porcentaje de preñez al segundo servicio, preñez acumulada, porcentaje de presentación de celo y presentación de celo en resincronización, servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción en vacas cebuínas.
- Al aplicar el protocolo de sincronización y resincronización con dispositivos intravaginales (DIV-B) aplicando eCG (Novormón[®] o Folligon[®]) 14 días post inseminación artificial en vacas ternero al lado (TL), incrementa la tasa de concepción además de presentar un menor número de servicios para todas las vacas.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar el mismo protocolo de sincronización y resincronización de la investigación en vacas que no presenten anejros las cuales puedan interferir con la preñes de esta, o utilizar en vaquillas.
- Repetir el protocolo de sincronización y resincronización aumentando el número de unidades experimentales.
- Aplicar el protocolo de sincronización y resincronisacion con dispositivos intravaginales (DIV-B) aplicando eCG (Novormón[®] o Folligon[®]) 14 días post inseminación en vacas ternero al lado (TL).
- Calcular los costos del protocolo de sincronización y resincronisacion con dispositivos intravaginales (DIV-B) aplicando eCG (Novormón[®] y Folligon[®]) 14 días post.

6. LITERATURA CITADA

Amores Cerrud. E. y Alberto, Delgado. J. 2010. Efecto de la sincronización y resincronización de celos sobre el porcentaje de preñez en la raza Brangus. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, Honduras. Zamorano. 18 p.

Belén, Martínez. P. 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. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, Honduras. Zamorano. 15 p.

Bo, A.G. y J.S. Tegli. 2005. Sincronización de celos e inseminación a tiempo fijo en ganado de carne. Instituto de reproducción animal Córdoba. Córdoba, Uruguay. 4 p.

De la Sota, R. L. 2000. Detección de celo: como calcular su intensidad y exactitud. Instituto de Teriogenología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina. 6 p.

Espinal Méndez. A. y Cedeño Orocu. M. 2009. Efecto de los dispositivos intravaginales DIV-B[®] nuevos o usados y retirados el día 8 ó 9 sobre los porcentajes de sincronización de celo y preñez en vacas cebuinas. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, Honduras. Zamorano. 15 p.

Fetrow, J., S. Stewart, S. Eicker. 1997. Reproductive health programs for dairy herds: Analysis of record for assessment of reproductive performance En: Current therapy in large animal Theriogenology. Ed. Youngquist, Saunders Company. pp. 441-450.

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

Macías, H. 1997. Sincronización de celo con progestágenos y prostaglandinas en el hato de ganado de leche. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 37 p.

Núñez, Olivera. R. 2011. Utilización de gonadotropina corionica equina (eCG) en vacas de carne, sobre la tasa de preñez y pérdidas embrionarias en un programa de inseminación artificial a tiempo fijo. Especialista en Reproducción Bovina. Córdoba, Uruguay. Universidad Nacional de Córdoba. 16 p.

Pipaon, E.C., J.J. Hincapié y G.S. Blanco. 2004. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Litocom. 3ª ed. Tegucigalpa, Honduras. 159 p.

SAS®. 2009. SAS User Guide, Statistical Analysis Institute Inc. Cary N.C.

Syntex S.A. 2005. Productos y programas para un manejo de reproducción planificado. Argentina. Syntex S.A. 23 p.

Syntex S.A. s.f. Laboratorio Especialidades Veterinaria. Reproducción Animal Novormon® 5000 (En Línea). Consultado el 22 de agosto del 2013. Disponible en: http://www.syntexar.com/usr/archivos/71_Ficha%20T%20%26acute%20nica%20Novormon%26reg%205000.pdf

Tirzo, R. s.f. Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos (en línea). Consultado 08 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.fps.org.mx/divulgacion/attachments/article/883/Diagnostico%20de%20gestacion%20por%20palpacion%20rectal%20en%20bovinos.pdf>