

Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados

**Mónica María Avaroma Gutiérrez
Melquiades Misael Chérigo Sánchez**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados

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

Presentado por

Mónica María Avaroma Gutiérrez
Melquiades Misael Chérigo Sánchez

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados

Presentado por:

Mónica María Avaroma Gutiérrez
Melquiades Misael Chérigo Sánchez

Aprobado:

Isidro Antonio Matamoras, Ph.D.
Asesor Principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

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

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

RESUMEN

Avaroma, M. Chérigo, M. 2010. Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 16 p.

Este estudio tuvo como objetivo general evaluar la sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados. Se utilizaron 123 vacas las cuales fueron sincronizadas el día 0 con dispositivos intravaginales bovinos más 2 mg/mL de Cipionato de estradiol (E.C.P[®]). El día 8 se aplicó 250 µg/mL de Cloprostenol dextrógeno PGF₂α (Ciclas[®]). Los dispositivos fueron retirados el día 9 y se aplicó 1 mg/mL de Cipionato de estradiol (E.C.P[®]) más 400 UI de Gonadotropina coriónica equina eCG (Novormón[®]). La aplicación de ambos protocolos estimuló la presentación de celo en un 100%. No hubo diferencia significativa ($P>0.05$) entre los tratamientos Cronipres[®] nuevo y recargado, para el Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Segundo Servicio (PPSS), Tercer Servicio (PPTS), Preñez Acumulado de Sincronización (PPAS), Sincronización más Toro de Repaso (PASTR), Vacas Vacías (VV), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV), Tasa de Concepción (TC) y Días a Servicio Efectivo (DSE) con valores de 32.26% y 44.26% (PPPS), 38.09% y 38.23% (PPSS), 0.00% y 4.76% (PPTS), 58.06% y 67.21% (PPAS), 85.48% y 77.05% (PASTR), 14.52% y 22.95% (VV), 1.97 y 1.72 (SCTV), 50.76% y 58.14% (TC), 143.51 y 135.32 (DSE) días, respectivamente. Se encontró diferencia ($P<0.05$) el Porcentaje de Preñez con Toro de Repaso (PPTR), Servicios por Concepción (SC) con valores de 65.38% y 30.00% (PPTR), 1.80 y 1.49 (SC), respectivamente.

Palabras clave: Cipionato de Estradiol, Dispositivo Intravaginal Bovinos, eCG, GnRH, PGF₂α.

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Página de firmas.....	ii
	Resumen.....	iii
	Contenido.....	iv
	Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MATERIALES Y METODOS.....	5
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4	CONCLUSIONES.....	11
5	RECOMENDACIONES.....	12
6	BIBLIOGRAFÍA.....	13
7	ANEXOS.....	16

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICAS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Hormonas utilizadas en la sincronización de celo.....	2
2. Protocolo de sincronización.....	6
3. Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), al Segundo Servicio (PPSS), al Tercer Servicio (PPTS), Preñez Acumulada con Sincronización (PPAS), Porcentaje de Preñez con Toro de Repaso (PPTR), Porcentaje de Preñez Acumulada con Toro de Repaso (PASTR), Porcentaje de Vacas Vacías (PVV).....	9
4. Servicio por Concepción (SC), Servicio por Concepción de Todas las Vacas (SCTV), Tasa de Concepción (TC) y Días a Servicios Efectivo (DSE).....	10
 Figura	 Página
1 Distribución de la presentación de celos en la sincronización.....	8
 Anexo	 Página
1 Introducción del dispositivo intravaginal Cronipres®	16
2 Dispositivo intravaginal Cronipres® dentro de la vaca.....	16

1. INTRODUCCIÓN

Entre los mayores problemas que pueden presentarse en una explotación ganadera es una baja eficiencia reproductiva caracterizada por bajos porcentajes de fertilidad, periodos de días abiertos prolongados causados por ovulaciones retardadas, concepción pobre, celos silentes e inseminaciones no efectivas, reflejando pérdidas económicas (Sosa 2000).

Aumentar la eficiencia reproductiva de manera que se obtenga un ternero por vaca por año es una de las principales metas en las ganaderías de cría. Son varios los factores que intervienen en el logro de esta meta. El adecuado estado nutricional de la vaca de cría surge como uno de los factores principales a tener en cuenta. Otro factor a considerar es la calidad de los becerros que se obtienen, los cuales se desea que se muestren como un grupo homogéneo, con el mayor peso posible obtenido al momento del destete, repercutiendo en una edad más corta a sacrificio.

Los principales factores que alargan el anestro posparto pueden atribuirse al estado nutricional y amamantamiento de la cría (Williams 1990). Varios estudios muestran que el amamantamiento provoca un retraso en la presencia de los ciclos estrales en el posparto (Randel 1981; Humprey *et al.* 1983).

Cuando una hembra se encuentra en buena condición corporal, los periodos de celo se manifiestan regularmente con un promedio de 21 días en la vaca y de 20 días en la vaquillona, pero si influencias externas o internas actúan negativamente, el celo se presenta salteando ciclos o no se presenta, siendo además, los que se manifiestan, menos fecundos (Bavera 2008).

Existen varias prácticas de manejo que pueden mejorar la fertilidad, una de estas es la manipulación uterina (Wann y Randel 1990). El efecto de la manipulación uterina sobre la fertilidad en las vacas de carne está altamente correlacionado con la producción y liberación de la $\text{PGF}_2\alpha$, después de la manipulación del útero (Vélez *et al.* 1991).

El conocimiento del efecto de diversas hormonas en el ciclo reproductivo de la vaca han permitido manipularlo y así sincronizarlo, para eso se utilizan prostaglandinas, progestágenos y hormonas liberadoras de gonadotropina (Vélez *et al.* 2006). La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) libera desde la adenohipófisis las principales hormonas gonadotrópicas, la luteinizante (LH) y la foliculo estimulante (FSH), que son necesarias para provocar las ondas de crecimiento folicular que concluyen con la maduración de unos o varios folículos. La progesterona es producida por el cuerpo lúteo y actúa sinérgicamente con los estrógenos en el comportamiento estrual, y es esencial para el mantenimiento de la gestación. La prostaglandina producida en el útero puede llegar al cuerpo lúteo para ejercer una función luteolítica (Hincapié *et al.* 2005).

La sincronización de celo se ha convertido en una herramienta para aumentar la eficiencia reproductiva de un hato ganadero. Consiste en el proceso de manipulación y control del ciclo estral, de manera que las hembras de un hato queden preñadas en un determinado tiempo. También es considerada una técnica que permite un manejo uniforme del hato a la hora de la inseminación y en la época de parto, logrando que ésta suceda en la época de mayor cantidad y calidad de pasturas, garantizando un mejor manejo de los animales.

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 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 2001). Para la sincronización de celo se utilizan diferentes hormonas tal como se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1. Hormonas utilizadas en la sincronización de celo.

Tipo de hormona	Actividad biológica
Estrógenos	Estimulan la regresión prematura del cuerpo lúteo y acelera su respuesta a los progestágenos.
Estradiol	
Prostaglandinas	Induce la regresión del cuerpo lúteo durante una fase de respuesta.
Prostaglandinas F ₂ α	
Progestágenos	Simulan la acción del cuerpo lúteo.
Progesteronas	
Gonadotropinas	Simula la FSH y estimula el crecimiento folicular.
Gonadotropinas eCG	

Fuente: Intervet 1995.

El producto Cronipres[®] tres usos de Biogénesis - Bagó es un dispositivo intravaginal que presenta tres usos en su dosificación, los dos primeros tal y como viene presentado y para el tercero se debe recargar con tres camisas por dispositivo. Este dispositivo contiene 1.00 g de progesterona, montado en una base de silicona inerte; además el producto trae 30 camisas de Cronipres[®], cada una contiene 100 mg de progesterona.

El Cronipres[®] es utilizado para la sincronización del ciclo estral de bovinos, esto permite mejorar el desarrollo de la inseminación artificial ya sea en forma sistemática (IAS) o tiempo fijos IATF (Biogénesis- Bagó s.f.).

Luego de colocado el dispositivo en la vagina comienza rápidamente a liberar progesterona, logrando niveles séricos elevados de esta hormona en forma inmediata. Estos niveles elevados de progesterona producen un efecto importante sobre la dinámica folicular ovárica, al actuar como un cuerpo lúteo artificial. En particular provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares con el consecuente cese de secreción de estrógenos e inhibinas.

La caída en los niveles de estas dos hormonas desde el ovario conduce a un aumento de la secreción de GnRH y FSH desde el eje hipotálamo- hipófisis. Esta última será la responsable de la maduración de la siguiente onda folicular (Biogénesis- Bagó s.f.).

Al retirar el dispositivo de la vagina se provoca la caída abrupta de los niveles séricos de progesterona lo cual lleva a aumentar la frecuencia pulsátil en la liberación de LH, responsable de la ovulación y maduración del cuerpo lúteo y aumenta también la secreción del estradiol del ovario, responsable de la manifestación del celo (Biogénesis- Bagó s.f.).

La Gonadorelina (Gonasy[®]) es un análogo de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), que controla y coordina la secuencia hormonal del hipotálamo, la hipófisis y el ovario, que es la base del ciclo estral. Estimula la liberación por la adenohipófisis de FSH y LH. Tras la administración intramuscular, la GnRH es adsorbida rápidamente con una vida media en plasma de 20 minutos. A los 30 minutos después de la administración se detecta un aumento del nivel de LH, lo que evidencia una rápida distribución a la adenohipófisis. Está indicada para el tratamiento de quistes ováricos foliculares y para el aumento de la tasa de concepción tras la inseminación artificial (Syva 2004).

El Cipionato de Estradiol (E.C.P[®]), es el 17 β ciclopentilprionato de estradiol “alfa”. El E.C.P[®] tiene efectos estrogénicos que son cualitativamente los mismo que producidos por ésteres de otro estradiol. El estro se presenta en la mayoría de los animales, después de la inyección de este preparado y generalmente mantiene el mismo efecto durante el periodo que un estro de ocurrencia natural (Pfizer 2003).

El D+ Cloprostenol (Ciclase DL[®]) es un análogo de la PGF₂ α que causa la regresión rápida del cuerpo lúteo con una rápida declinación en la producción de progesterona. La luteolisis es seguida usualmente por el desarrollo de folículos ováricos y el retorno al estro con ovulación normal (Syntex s.f.).

La Gonadotropina Coriónica Equina eCG o PMSG (Novormón[®]), actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de progesterona en la sangre cae rápidamente con lo que el animal puede entrar en celo, en ese momento la eCG potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una sincronía de celos fértiles (Syntex s.f.).

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).

La ventaja de la ovulación sincronizada incluye la eliminación de una buena parte del tiempo dedicado a la detección de celos en los programas de inseminación artificial, haciéndola más factible. Se logra el agrupamiento de la descendencia, de modo que se pueden tener lotes uniformes de terneros para el engorde o la venta (Sorensen 1982). Sin embargo, la promoción de nuevas técnicas reproductivas adoptadas por los ganaderos está altamente influenciada por el costo de inversión al que se incurre y los beneficios que se vean reflejados en el hato.

El objetivo general de este estudio fue evaluar la sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados. Los objetivos específicos fueron evaluar la respuesta de la raza Brahman a la inducción y sincronización de celo con dispositivos intravaginales Cronipres[®] nuevos o recargados, evaluar el porcentaje de preñez al primero y segundo servicio, preñez acumulada, evaluar el número de servicios por concepción y tasa de concepción.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de Diciembre 2009 a Junio del 2010 en la ganadería de la hacienda Santo Domingo, que cuenta con 1200 ha, ubicada en el departamento de Olancho a 185 km de Tegucigalpa, Honduras, a 650 msnm, con una precipitación de 1200 mm/año y una temperatura media anual de 27° C.

Se utilizaron 123 vacas de alto encaste Brahman multíparas con edades entre los cinco y diez años y condición corporal promedio de cinco en la escala de 1 al 9. Se realizó palpación rectal para determinar su condición reproductiva y verificar que estuvieran vacías. Los animales fueron tonificados con tres productos: 3 × 20 mL/vaca de Calfosvit, 5.0 mL/vaca de vitamina ADE hidrosolubles Adethor[®] y 5.0 mL/vaca de Vitamina ADE liposoluble Compol ADE[®], Ivermectina al 3.15%, por vía intramuscular. Las vacas fueron apareadas y distribuidas en dos grupos basados en la condición corporal y número de días post- parto. Se realizó Manipulación Uterina y Separación temporal del Ternero (MUST) entre los 42 ó 56 días post parto, por un espacio de 72 h, previos a la sincronización y en forma coordinada entre el 31 de enero y 12 de marzo del 2010.

Los productos comerciales para la sincronización de celo fueron:

Cronipres[®] Tres usos (Lab.Biogénesis-Bagó, Argentina), dispositivo que contiene 1 g de progesterona natural (P₄), vía intravaginal.

ECP[®] (Lab. Syntex, Argentina) contiene 2 mg/mL de Cipionato de estradiol, vía intramuscular.

D+ Cloprostenol (Ciclase[®]; Lab. Syntex, Argentina) análogo sintético de la PGF₂ α contiene 250 µg/mL de Cloprostenol dextrógiro, vía intramuscular.

La gonadorelina (Gonasyl[®]; Lab. Syva, España) como fuente de GnRH, contiene 50 µg/mL de Gonadorelina acetato, vía intramuscular.

Novormón[®] (Lab. Syntex, Argentina) Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) contiene 200 UI/mL., vía intramuscular.

Cuadro 2. Protocolo de sincronización

Tratamiento	n	Día 0	Día 8	Día 9	Día 11
Cronipres [®] nuevo	62	Cronipres [®] + ECP [®] 2 mg	PGF ₂ α 500 μ g D+ Cloprostenol	Retiro Cronipres [®] + ECP [®] 1 mg 400 UI eCG	IACD + 150 μ g Gonadorelina
Cronipres [®] recargado	61				

Cronipres[®]: Dispositivo Intravaginal Bovino

E.C.P: Cipionato de Estradiol

PGF₂ α : Prostaglandina F₂ alfa

eCG: Gonadotropina Coriónica Equina

IACD: Inseminación Artificial a Celo Detectado.

Se analizaron las siguientes variables:

Porcentaje de inducción de celo: Se detectó celo en la mañana y en la tarde durante seis horas (5:00 – 7:00 am; 4:00 – 6:00 pm y de 10: 00 – 12:00 pm). Las vacas que presentaron celo fueron inseminadas con la regla AM/PM y PM/AM.

Porcentaje de Preñez a Primero, Segundo y Tercer Servicio (PPPS, PPSS, PPTS): Se calculó con el número de vacas preñadas en cada servicio dividido para el número de vacas expuestas en ese servicio.

El Porcentaje de Preñez Acumulado de Sincronización (PPAS): Se calculó con el número total vacas preñadas con inseminación artificial dividido para el número total de vacas en el estudio.

Porcentaje de Preñez con Toro de Repaso (PPTR): Se calculó con el número de vacas preñadas con el servicio del toro de repaso dividido para el número de vacas expuestas en ese servicio.

Porcentaje de Preñez Acumulada, Sincronización más Toro de Repaso (PASTR): Se calculó con el número total vacas preñadas con inseminación artificial más las preñadas con el servicio del toro de repaso dividido para el número total de vacas en estudio.

Tasa de Concepción (TC): Número de vacas preñadas en un período de tiempo por cada 100 vacas servidas.

Servicios 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 durante el periodo de estudio.

Servicios por Concepción (SC): Número de servicios por vaca preñada.

Días a Servicio Efectivo (DSE): Se calculó sumando los días abiertos de las vacas preñadas en el tratamiento, dividido por el total de vacas preñadas en el mismo.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos (Cronipres[®] nuevo y recargado) con 62 y 61 repeticiones respectivamente. Para las variables numéricas se utilizó un análisis de varianza (ANDEVA) para el análisis de datos se aplicó el Modelo Lineal General (GLM) y separación de medias; Para las variables no paramétricas o de frecuencia se utilizó la prueba de Chi- cuadrado (χ^2); el programa estadístico utilizado fue el Statistical Analysis system (SAS 2007); el nivel de significancia usado fue de $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de presentación de celo: Las diferencias no fueron significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos (Figura 1). El 100 % de las vacas entraron en celo dentro de las primeras 72 horas de haber retirado el implante.

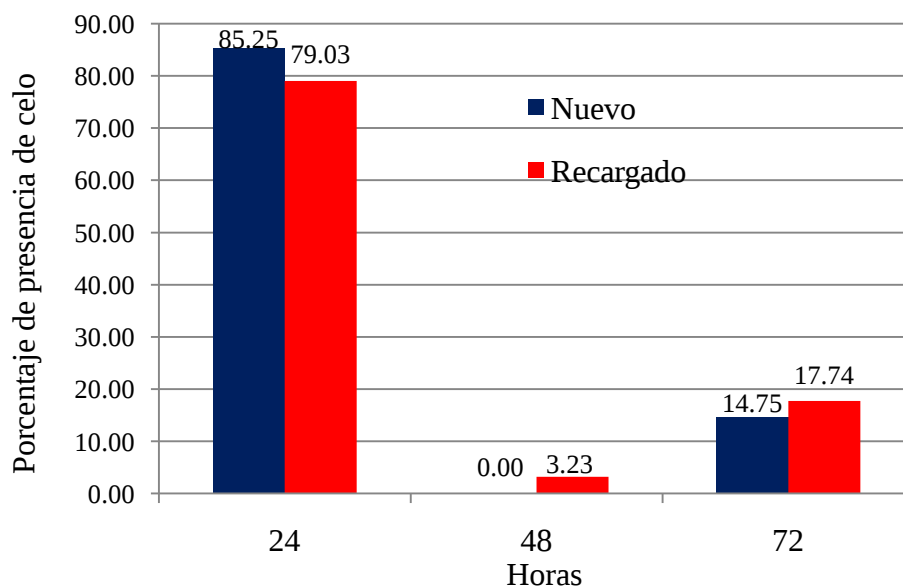


Figura 1. Distribución de la presentación de celos en la sincronización

Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS): Las diferencias no fueron significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Cuadro 3), sin embargo, el resultado del tratamiento de Cronipres[®] nuevo fue inferior a los rangos de 35 a 60% estimados por Plasse (1988) como promedio para *Bos indicus*, mientras que el resultado del tratamiento de Cronipres[®] recargado está dentro del rango. Ambos tratamientos son inferiores a los de Arango y Plasse (1995) quienes obtuvieron 72.6% y a los de Garzón (2008) quien obtuvo 70.6 y 48.7% de preñez en vacas Brahman.

Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS): Las diferencias no fueron significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Cuadro 3), sin embargo, son inferiores a los obtenidos por Soleto (2000) y Rosales (2007) quienes obtuvieron: 44.8% y 43.5% de preñez a la segunda inseminación respectivamente, pero fueron superiores a los de Garzón (2008) quien obtuvo 23.5% en uno de sus tratamientos con la misma marca de dispositivo intravaginal.

Porcentaje de Preñez a Tercer Servicio (PPTS): Las diferencias no fueron significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Cuadro 3). Estos datos son inferiores a los presentados por Arauz, R y Osorto P. (2009) quienes reportaron 42.8 y 28.0%.

Porcentaje de Preñez Acumulado con Sincronización (PPAS): No hubo diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Cuadro 3). Los resultados encontrados fueron inferiores a los de Garzón (2008) quien reportó valores de 97.1 y 97.4% de preñez acumulada en vacas Brahman sincronizadas con la misma marca del dispositivo intravaginal.

Porcentaje de Preñez con Toro de Repaso (PPTR): Hubo diferencias significativas ($P<0.05$) entre tratamientos (Cuadro 3). Con el tratamiento Cronipres[®] recargado los resultados fueron similares a los que encontró Villavicencio (2007), quien obtuvo 37.5 % de preñez. Sin embargo, el tratamiento Cronipres[®] nuevo superó estos resultados, lo que resalta la importancia de poner con toro de repaso a las vacas que han participado de protocolos de sincronización.

Porcentaje de Preñez Acumulada, Sincronización más Toro de Repaso (PASTR): No hubo diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos (Cuadro 3). Estos resultados son similares a los encontrados por Villavicencio (2007) quien reportó 84.37%.

Cuadro 3. Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), al Segundo Servicio (PPSS), al Tercer Servicio (PPTS), Preñez Acumulada con Sincronización (PPAS), Porcentaje de Preñez con Toro de Repaso (PPTR), Porcentaje de Preñez Acumulada con Sincronización más Toro de Repaso (PASTR) y Porcentaje de Vacas Vacías (PVV).¹

Tratamiento	PPPS	PPSS	PPTS	PPAS	PTR	PASTR	PVV
Nuevo	32.26 (20/62)	38.09 (16/42)	0.00 (0/26)	58.06 (36/62)	65.38 ^a (17/26)	85.48 (53/62)	14.52 (9/62)
Recargado	44.26 (27/61)	38.23 (13/34)	4.76 (1/21)	67.21 (41/61)	30.00 ^b (6/20)	77.05 (47/61)	22.95 (14/61)
P ²	0.1707	0.5571	0.3114	0.2944	0.0124	0.2303	0.2303

¹ valores en la misma columna con letra distinta, difieren estadísticamente entre sí ($P<0.05$)

²P= Probabilidad

Tasa de concepción (TC): No hubo diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos. (Cuadro 4). Los resultados son similares a los sugeridos por Hincapié *et al.* (2005) quienes dan un 55% como parámetro aceptable/bueno. Estos resultados son superiores a los de Espinal y García (2009), de 30.30% y 42.42%, respectivamente, en un estudio sobre la aplicación de eCG en el día 8 del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B[®] en vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces con condición corporal de 1.75 y 2.5 en la escala del 1 al 5. Sin embargo, son inferiores a los encontrados por Diéguez y Escobar (2009), quienes obtuvieron en vacas del cruce Holstein x Jersey importadas de Nueva Zelanda 75% y 71.42%, con condición corporal de 2.5 y 2.75 en la escala del 1 al 5, respectivamente.

Servicios por Concepción (SC): Hubo diferencias significativas ($P<0.05$) entre tratamientos (Cuadro 4). El tratamiento Conipres[®] nuevo fue superior al recargado con 0.31 servicios. Villavicencio (2007) obtuvo en vacas Brahman un valor de 1.58. Mientras que Rosales (2007) obtuvo valores de 1.61.

Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV): No hubo diferencias significativas ($P<0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 4). Los resultados son mejores que los encontrados por Flores (2005) y Villavicencio (2007) quienes obtuvieron valores de 6.75 y 3.80.

Días a Servicio Efectivo (DSE): Considerado como un índice de eficiencia reproductiva porque mide el número de días que la vaca está vacía. Lo óptimo sería tener un intervalo de 85 a 125 días a servicio efectivo, arriba de esto indica problemas reproductivos del hato (Garverick 1993). No hubo diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Cuadro 4), sin embargo, estos resultados son inferiores a los de Corro (1992) de 90 a 120 días en vacas *Bos indicus* en condiciones normales de explotación.

Cuadro 4. Servicio por Concepción (SC), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV), Tasa de Concepción (TC) y Días a Servicio Efectivo (DSE).¹

Tratamiento	SC	SCTV	TC%	DSE (días)
Nuevo	1.80±0.71 ^a	1.97±0.84	50.76	143.51±24.43
Recargado	1.49±0.65 ^b	1.72±0.75	58.14	135.32±17.93
P ²	0.0304	0.0917	0.5353	0.0617

¹ valores en la misma columna con letra distinta, difieren estadísticamente entre sí ($P<0.05$)

²P=Probabilidad.

4. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de este estudio utilizando el dispositivo intravaginal Cronipres[®] nuevo o recargado se obtuvo un 100% de inducción de celos en ganado Brahman.
- Los porcentajes de preñez fueron similares al primer, segundo, tercer servicio, y preñez acumulada con sincronización utilizando Cronipres[®] nuevo o recargado.
- El tratamiento de Cronipres[®] recargado obtuvo un menor número de servicios por concepción.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar el dispositivo intravaginal Cronipres[®] nuevo o recargado en los programas de sincronización de celo e inseminación artificial a celo detectado en ganado Brahman.
- Desarrollar estudios posteriores realizando un análisis de costos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Arango, J. Plasse, D. 1995. Características reproductivas en Brahman y sus cruces con Guzerá y Nelore. Facultad de Ciencias Veterinarias Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 61-93 p.

Arauz, R. Osorto, P. 2009. Introducción de la Inseminación Artificial utilizando sincronización de celos en dos ganaderías de doble propósito en Nicaragua. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 12 p.

Bavera, G. A. 2008. Cursos de producción bovina de carne. Universidad Nacional de Río Cuarto. Porcentaje de Celo Diario del Rodeo. Consultado el 19 de Mayo de 2010. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Biogénesis – Bagó, Laboratorios de Argentina para la sanidad animal. (En línea) consultado el 20 de Junio del 2010: disponible en: <http://www.biogenesisbago.com/home.php?s=VAD&ss=articulo=302> p.

Corro, M. 1992. Efecto de la suplementación mineral preparto sobre el comportamiento reproductivo y productivo posparto en vacas Holstein × Cebú en trópico húmedo. Tesis de maestría. FMVZ, UNAM, México., D.F.

Espinal, AG. García, BE. 2009. Efecto de la aplicación de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B[®] sobre el porcentaje de preñez en vacas de aptitud lechera con baja condición corporal. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 16 p.

Diéguez, AJ. Escobar, RM. 2009. Efecto de la condición corporal sobre el porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales DIV-B[®]. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 13 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, Jamastrán, Honduras. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 26 p.

Garverick, A. 1993. Getting Problem Cows Pregnant. Consultado 16 Septiembre 2008. Disponible en: <http://extension.missouri.edu/publications/DisplayPub.aspx?P=G3030>

Garzón J. 2008. Determinación del momento de la ovulación en vacas Brahman inducidas a celo con el dispositivo intravaginal Terapress[®]. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 13 p.

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

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

Humprey. W.D.; Kaltenbach, C.C.; Dunn, T.G.; Koritnik, D.R.; Niswender, G.D.; 1983. Characterization of hormonal patterns in the beef cow during postpartum anestrus. Journal of Animal Science. 56 (2): 445-453.

Intervet. 1995. Compendium de reproducción animal. España. 271 p.

Pfizer salud animal. 2003. E.C.P[®] (en línea) consultado el 20 de junio 2010. Disponible en: http://www.pfizersaudeanimal.com.br/pharmacia_produtosBov_EC.asp#1.

Plasse, D. 1988 Factores que influyen la eficiencia reproductiva de bovinos de carne en América Latina Tropical y estrategias para mejorarla. En: IV cursillo sobre bovinos de carne. Editors: D Plasse y N Peña de Borsotti. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. 1-51 p.

Randel, R.D. 1981. Effect of once-daily suckling on postpartum interval and cow calf performance of first- calf Brahman – Hereford heifers. Journal of Animal Science 53 (3): 755-757.

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.

Rosales, E. 2007. Efecto de dos protocolos para sincronizar ovulación sobre la tasa de preñez en ganado Brahman en Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 12 p.

SAS. 2007. SAS User Guide. Statistical Analysis Institute Inc. Cary N.C.

Syntex[®] S.A. s.f.a. Industria Bioquímica Farmacéutica, Argentina. (En línea) consultado 20 de junio 2010. 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 20 de junio 2010. Disponible en: <http://www.syva.es/syva2/nuestframe.htm>

Soletto, R. 2000. Sincronización de celos para inseminación artificial y transferencia de embriones en vaquillas de carne y doble propósito. Proyecto especial del Programa Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 25 p.

Sorensen. A.M. 1982. Reproducción animal: Principios y prácticas. Traducido por Ramón Elizondo Mata. McGraw- Hill de MÉXICO. 539 p.

Sosa, H.J. 2000. Efecto de los implantes de progestágenos post- servicios de inseminación artificial en la fertilidad de vacas repetidoras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 22 p.

Vélez, M. Hincapié, J.J. Matamoros, I. 2006. Producción de ganado lechero en el trópico. 5ta ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 336 p.

Vélez, J.S.; Randel, R.D.; Nevendof, D.A.; 1991. Effect of uterine manipulation of postpartum fertility and plasma 13-14dehydro-15 ketoprostglandin $F_2\alpha$ in Brahman cows and first-calf heirfer. Theriogenology 36 (6): 987.

Villavicencio, P. 2007. Respuesta de dos razas cebuínas y un cruce comercial a la inducción y sincronización del celo utilizando el dispositivo intravaginal de liberación de progesterona CIDR[®]. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 14 p.

Wann, R.A Randel, R.D. 1990. Effect of uterine manipulation 35 days after parturition on plasma concentrations of 13, 14-dihydro-15-keto prostaglandin F_2 alpha in multiparous and primiparous Brahman cows. Journal of Animal Science. 68 (5): 1389-1394.

Williams, G.L. 1990. Suckling as a regulator of post partum rebreeding in cattle: A review. Journal of Animal Science. 68 (5): 831- 8.

7. ANEXOS

Anexo 1. Introducción del dispositivo intravaginal Cronipres[®].



Anexo 2. Dispositivo intravaginal Cronipres[®] dentro de la vagina de la vaca.

