

**Evaluación de dos protocolos de
sincronización de celo y destete temporal a los
45 ó 60 días post parto en ganado Brahman**

**Bayron Josué Ortega Madrid
Elizabeth Ortiz Villada**

Zamorano, Honduras
Diciembre; 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo y destete temporal a los 45 ó 60 días post parto en ganado Brahman

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

Presentado por

Bayron Josué Ortega Madrid
Elizabeth Ortiz Villada

Zamorano, Honduras
Diciembre; 2009

Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo y destete temporal a los 45 ó 60 días post parto en ganado Brahman

Presentado por:

Bayron Josué Ortega Madrid
Elizabeth Ortiz Villada

Isidro Antonio Matamoros, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de 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

Ortiz, E; Ortega, B. 2009. Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo y destete temporal a los 45 ó 60 días post parto en ganado Brahman. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 13 p.

En ganado de carne el amamantamiento del ternero hace que el intervalo de días abiertos aumente, obteniendo como resultado un menor número de partos en la vida reproductiva de la hembra. Se evaluaron dos protocolos de sincronización de celo utilizando como fuentes de estradiol (BE[®]= Benzoato y CPN[®]= Cipionato) y el destete temporal a los 45 ó 60 días post parto, Manipulación Uterina y Separación de Ternero (MUST). Se utilizaron 110 vacas Brahman con edades entre tres y siete años, con una condición corporal promedio de cinco en la escala de 1 a 9, distribuidas en cuatro grupos: BE con (MUST) a los 45 días (BE[®]45, n= 25), BE[®] con (MUST) a los 60 días post parto (BE60, n= 28), ECP[®] con (MUST) a los 45 días post parto (ECP[®]45, n= 29) y ECP[®] con (MUST) a los 60 días post parto (ECP[®]60, n= 28). Se utilizó un arreglo factorial de 2×2 en un diseño completamente al azar: El factor A, fue la Manipulación Uterina y Separación de Ternero (MUST), a los 45 ó 60 días post parto. El factor B, fue la fuente de estradiol (Benzoato y Cipionato). El mayor porcentaje de presentación de celo natural ($P \leq 0.05$) fue con MUST45 de 29.6% y con MUST60 de 17.9%, los días a presentación de celo sincronizado fueron similares ($P > 0.05$) entre BE[®]MUST45, BE[®]MUST60, ECP[®]MUST45 y ECP[®]MUST60 con 93.1; 95.5; 93.1 y 94.5 días respectivamente; los mejores ($P \leq 0.05$) porcentajes de preñez acumulada a primer celo sincronizado fueron con BE[®]MUST45 y ECP[®]MUST45 con 53 y 47% respectivamente; la mejor ($P \leq 0.05$) preñez acumulada al segundo servicio fue con BE[®]MUST45 y ECP[®]MUST45 con 80 y 82.7% mientras que BE[®]MUST60 y ECP[®]MUST60 fueron de 50 y 64% respectivamente; no hubo diferencias ($P > 0.05$) en los días acumulados a primer celo, días a segundo celo, días a servicio efectivo y número de servicios por vaca. Se concluye que la práctica del MUST mejora los índices de preñez, aun en las vacas sincronizadas y debe realizarse a los 45 días post parto.

Palabras clave: benzoato de Estradiol, cipionato de Estradiol, manipulación uterina.

CONTENIDO

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

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Distribución de los tratamientos.....	4
2. Efecto de la Manipulación Uterina y Separación de Ternero (MUST) sobre el porcentaje de Presentación a Celo Natural (PCN), Días a Celo Natural (DCN) y Porcentaje de Preñez a Celo Natural (PPCN).....	5
3. Días a Presentación de Celo Sincronizado (DPCS) y Porcentaje de Preñez Acumulada a Primer Celo Sincronizado (PPPACS).....	6
4. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS) y Preñez Acumulada al Segundo Servicio (PASS).....	7
5. Días Acumulados a Primer Celo (DAPC), Días a Segundo Celo (DSC), Días a Celo Efectivo (DCE).....	8
6. Número de Servicios por Vaca (NSV) y Número de Servicios por Vaca Preñada (NSVP).....	8

1. INTRODUCCIÓN

El período de tiempo a primer celo después del parto se denomina Intervalo del Primer Celso Post Parto (IPCP). El primer celo post parto afecta la producción de bovinos de carne y es influenciado por interacciones ambientales, genéticas y endocrinas (Baker y Quensensberry 1944). Investigaciones más recientes han señalado que uno de los factores más limitantes en la productividad del ganado en el trópico es el largo período de anestro post parto que provoca la prolongación del Intervalo Parto-Concepción (IPC) y por tanto disminuye la fertilidad (Jaeger *et al.* 1987; Bastidas *et al.* 1984)

Existen varias prácticas de manejo que pueden mejorar la fertilidad, una de éstas 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 $PGF_{2\alpha}$, después de la manipulación del útero (Vélez *et al.* 1991). El mecanismo por el cual la palpación rectal afecta la reproducción en las vacas durante el postparto, puede ser el mismo por el cual la administración exógena de la $PGF_{2\alpha}$ mejora la reproducción en vacas después del parto. Tolleson y Randel (1987), encontraron que la manipulación uterina aumentó las concentraciones plasmáticas de $PGF_{2\alpha}$ en el día 35; pero no en el día 14 después del parto en vacas mestizas *Bos taurus*, lo que sugiere que la manipulación puede estimular la producción de la $PGF_{2\alpha}$ a nivel del útero y duplicar los efectos de las inyecciones exógenas.

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

El Ciclase DL[®] es un análogo de la $PGF_{2\alpha}$ que causa la regresión rápida del cuerpo lúteo con una rápida declinación en la producción de progesterona. La luteólisis es seguida usualmente por el desarrollo de folículos ováricos y el retorno al estro con ovulación normal (Syntex s.f.a).

El Dispositivo Intravaginal Bovino (DIV-B[®]) es un dispositivo impregnado con progesterona que se utiliza para la regulación del ciclo estral en bovinos. La progesterona liberada después de la colocación del dispositivo tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica. Los niveles supraluteales (>1 ng/mL) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo inducen la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares. Este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de la FSH que es responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. Por otro lado la extracción del dispositivo

provoca la caída de la progesterona a niveles subluteales (<1 ng/mL) que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de estradiol que provocan el celo y a nivel endocrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación (Syntex s.f.b).

El GonasyI[®] 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 absorbida 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 adenohipofisis. 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 mismos que los 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 período que un estro de ocurrencia natural (Pfizer 2003).

El Benzoato de Estradiol (BE[®]) es un derivado sintético del 17 β Estradiol, hormona esteroide sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. El uso de BE[®] al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular; la aplicación del BE[®] a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través la retroalimentación positiva del estradiol sobre la GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones (Syntex s.f.b). La Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), estimula la liberación del óvulo, la formación del cuerpo lúteo, la síntesis de progesterona y prepara al útero para la recepción del óvulo fecundado (Norvet 2004).

El objetivo de esta investigación fue comparar el efecto de dos fuentes de estradiol (BE[®] y ECP[®]) y el destete temporal del ternero a los 45 ó 60 días post parto sobre el porcentaje de preñez en ganado Brahman.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de enero a junio del 2009 en la ganadería Santa Rosa de Aguán, ubicada en el departamento de Colón, a 37 km al sur este de Trujillo, Honduras, a 100 msnm, una precipitación de 2720 mm/año y una temperatura media anual de 28°C.

Se utilizaron 110 vacas Brahman (*Bos indicus*) con edades entre los tres y siete años y una condición corporal promedio de cinco en la escala de 1 a 9. Los animales fueron tonificados con 10 mL de Univit AD₃E[®] intramuscular (IM), 10 mL de SeVe[®] (IM), 15 mL de Fosfomin[®] y 10 mL de Complejo B[®]. Se hizo una palpación transrectal para determinar su condición reproductiva y que todas las vacas estuvieran vacías.

Los productos comerciales que se usaron para la sincronización fueron:

- DIV-B[®] (Lab. Syntex, Argentina) es un dispositivo que contienen 1g de progesterona (P₄) por vía intravaginal.
- BE[®] (Lab. Syntex, Argentina) contiene 1mg/mL de Benzoato de Estradiol, por vía intramuscular.
- ECP[®] Estradiol contiene 2mg/mL de Cipionato de estradiol, por vía intramuscular.
- Ciclase[®] (Lab. Syntex, Argentina) Cloprostenol, análogo sintético de la PGF_{2α} contiene 250µg/mL de Cloprostenol dextrógiro por vía intramuscular.
- Gonasy[®] (Lab Syva, España) como fuente de GnRH, contiene 50µg/mL de Gonadorelina acetato por vía intramuscular.
- Novormon[®] (Lab. Syntex, Argentina) Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), contiene 200UI/mL por vía intramuscular.

Se realizó una Manipulación Uterina y Separación de Ternero (MUST) a los 45 ó 60 días post parto, por 72h. Se detectó celo mañana y tarde durante cuatro horas (5:30-7:30 am a 4:00 pm a 6:00 pm), hasta la onceava semana; las vacas que presentaron celo fueron inseminadas con la regla AM/PM y PM/AM. Las vacas que no presentaron celo natural fueron sincronizadas en la onceava semana post parto y distribuidas al azar en cuatro grupos, cada uno de los cuales representó un tratamiento y cada vaca fue una unidad experimental (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos.

FE	n	MUST	Día 0	Día 8	Día 9	Día 10 (IACD)
BE	25	45	ADIV-B [®] + 2mg BE [®]		1 mg BE [®]	
BE	28	60	ADIV-B [®] + 2mg BE [®]		1 mg BE [®]	
ECP	29	45	ADIV-B [®] + 2mg ECP [®]	RDIV-B [®] +500µg PGF ₂ α +400UIeCG	1mg ECP [®]	100µg GnRH
ECP	28	60	ADIV-B [®] + 2mg ECP [®]		1mg ECP [®]	

ADIV-B[®]: Aplicación del Dispositivo Intravaginal Bovino; BE: Benzoato de estradiol; RDIV-B[®]: Retiro del Dispositivo Intravaginal Bovino; eCG: Gonadotropina Coriónica Equina; ECP[®]: Cipionato de Estradiol; GnRH: Hormona liberadora de Gonadotropinas; PGF₂α: Prostaglandina; IACD: Inseminación Artificial a Celo Detectado, FE: Fuente de Estradiol.

Las variables analizadas fueron:

- Porcentaje de preñez a celo natural.
- Porcentaje de preñez a celo sincronizado.
- Porcentaje de preñez a primer servicio (celo natural y sincronizado).
- Porcentaje de preñez a segundo servicio.
- Porcentaje de preñez acumulada total.
- Número de servicios por vaca y por vaca preñada.
- Días a servicio efectivo.

Se utilizó un arreglo factorial de 2×2 en un Diseño Completamente al Azar (DCA). El factor A, fue el tiempo donde se realizó la Manipulación Uterina y Separación de Ternero (MUST), a los 45 ó 60 días post parto. El factor B, fue la fuente de estradiol (Benzoato y Cipionato), usados como variables del protocolo de Dispositivo Intravaginales Syntex[®] (DIV-B[®]). Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) y la separación de medias con la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS); la condición corporal, el número de partos y la edad de las vacas fueron utilizados como covariables. Los análisis de frecuencia fueron analizados con la prueba de Chi-cuadrado (χ^2); el nivel de significancia exigido fue de $P \leq 0.05$, utilizando el Sistema de Análisis Estadístico (SAS[®] 2009).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRESENTACIÓN DE CELO NATURAL Y PORCENTAJE DE PREÑEZ

La manipulación uterina y la separación temporal del ternero se realizó a los 45 días (MUST45) y a los 60 días (MUST60) post parto. Con MUST45 se obtuvo un mayor ($P \leq 0.05$) porcentaje de presentación de celo (Cuadro 2). Estos datos difieren a los encontrados por Ewel (1994) quien comparó la presentación de celo natural (PCN) con un MUST a los 60 días post parto en vacas de carne con una condición corporal de 4 a 5 y se obtuvo 40% y 76.19% de preñez, respectivamente.

Tomando en cuenta que la sincronización ocurrió en la onceava semana post parto, es posible atribuir esta diferencia al hecho de que MUST45 tuvo mayor número de días para presentar y acumular vacas en celo. Sin embargo, el número de días a presentación de celo y su porcentaje de preñez no difirió ($P > 0.05$; Cuadro 2), estos datos superan a los de Ramírez *et al.* (2007) quienes obtuvieron 127 ± 44 días a primer celo natural en un estudio donde compararon el efecto de la condición corporal sobre el periodo vacío en vacas mestizas; por otra parte, Pazmiño (2005) obtuvo mejores resultados realizando MUST entre los 35 y 42 días con 52 ± 12 días a presentación de celo natural en ganado Brahman en Zamorano.

Cuadro 2. Efecto de la Manipulación Uterina y Separación de Ternero (MUST) sobre el porcentaje de Presentación a Celos Naturales (PCN), Días a Celos Naturales (DCN) y Porcentaje de Preñez a Celos Naturales (PPCN).

MUST (días)	n	PCN	DCN	PPCN
45	54	29.6 (16/54) ^a	66.9±7.2	62.5 (10/16)
60	56	17.9 (10/56) ^b	68.4±5.9	80.0 (8/10)
*CV			9.40	

^{a,b} Valores con letras distintas en la misma columna difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

* CV= Coeficiente de variación.

3.2 DÍAS A PRESENTACION DE CELO SINCRONIZADO (DCS) Y PORCENTAJE DE PREÑEZ ACUMULADA A PRIMER CELO SINCRONIZADO (PPAPCS)

Como protocolo de manejo se realizó la sincronización en la doceava semana, después de cuatro semanas de inseminación artificial con celo natural; no hubo diferencia en el

número de días a celo sincronizado ($P>0.05$; Cuadro 3). Estos datos concuerdan con los de González (1991), de 85 ± 26 días a presentación a celo sincronizado con el uso de prostaglandinas más cipionato de estradiol en vacas mestizas. Sin embargo, se observó una interacción entre MUST y la fuente de estradiol para el porcentaje de preñez (Cuadro 3), donde independientemente de la fuente de estradiol, el porcentaje de preñez fue mayor en el grupo de animales que recibieron MUST a los 45 días, que en los que recibieron MUST60 ($P\leq 0.05$). Con MUST60 los animales tratados con ECP[®] presentaron un mayor ($P\leq 0.05$) porcentaje de preñez. Todas las vacas presentaron celo después de la sincronización ($P>0.05$), estos resultados discrepan de los de Martínez (2007), quien obtuvo un 85% y 95.4% de preñez acumulada, sincronizando con dispositivos intravaginales CIDR[®] y Crestar[®].

Cuadro 3. Días a Presentación de Celo Sincronizado (DPCS) y Porcentaje de Preñez Acumulada a Primer Celo Sincronizado (PPACS).

Fuente de Estradiol	n	MUST (días)	DPCS	PPACS
BE [®]	17	45	93.1 \pm 5.4	53.0 (9/17) ^a
BE [®]	23	60	95.5 \pm 4.2	21.7 (5/23) ^b
ECP [®]	21	45	93.1 \pm 6.9	47.6 (10/21) ^a
ECP [®]	23	60	94.5 \pm 5.2	34.8 (8/23) ^c
CV			5.8	

^{a, b y c} Valores con letras distintas en la misma columna difieren entre sí ($P\leq 0.05$).

BE[®]: Benzoato de Estradiol, ECP[®]: Cipionato de Estradiol.

* CV= Coeficiente de variación.

MUST: Masaje Uterino y Separación de Ternero.

3.3 PORCENTAJE DE PREÑEZ A PRIMERO, SEGUNDO Y SEGUNDO SERVICIO ACUMULADO.

Tomando en cuenta como primer servicio el ocurrido en forma natural y el de celo sincronizado e independientemente de la fuente de estradiol utilizada, los animales que recibieron MUST45 obtuvieron un porcentaje de preñez mayor (53.7%), que los que recibieron MUST60 (37.5%; $P\leq 0.05$). Estos datos contrastan con los de Ewel (1994) quien obtuvo 61.54% de preñez con MUST60.

El Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS) en los animales tratados con MUST45, fue mayor ($P\leq 0.05$) que en los animales que fueron tratados con MUST60. En caso del Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS), el ECP[®] con MUST45 difirió ($P\leq 0.05$) con BE[®] y MUST los 45 ó 60 días y con ECP[®] MUST60 (Cuadro 4). Estos resultados concuerdan con los de Martínez (2007), quien obtuvo 53% en el (PPPS) y 88% en (PPSS) evaluando dos dispositivos intravaginales CIDR[®] y Crestar[®].

El efecto acumulado del protocolo de sincronización en el porcentaje de preñez a segundo servicio e independientemente de la fuente de estradiol utilizada en las vacas con MUST45, fue mejor ($P\leq 0.05$) con 81.5% que con MUST60 el cual fue de 57.1%. No hubo diferencias ($P>0.05$) entre los porcentajes de preñez acumulados a segundo servicio

para las diferentes fuentes de estradiol independientemente del MUST que se realizó (64.1% para BE[®] y 73% para ECP[®]). Estos datos concuerdan con los obtenidos por Díaz *et al.* (2002) quienes compararon el efecto de la progesterona natural con o sin la adición de benzoato de estradiol sobre la presentación de celo, y obtuvieron un porcentaje de preñez de 74.4%.

Los datos de este estudio difieren con los reportados por Díaz y Sandoval (2005) quienes obtuvieron porcentajes de preñez de 47% utilizando esta misma técnica de inseminación y el implante intravaginal DIV-B[®]. Por su parte, Benalcázar y Valencia (2005) trabajando con novillas mestizas Brahman acíclicas en el estado del Zulia, Venezuela, obtuvieron porcentajes de preñez a primer, segundo servicio y preñez acumulada de 35%, 38% y 60% respectivamente, utilizando la técnica de inseminación artificial a tiempo fijo y como agente sincronizador el dispositivo intravaginal PREGNAHEAT-H[®]; de igual manera Pazmiño (2005) obtuvo 50% de preñez acumulada realizando MUST entre los 35 y 42 días post parto en ganado Brahman en Zamorano.

Cuadro 4. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS) y Preñez Acumulada Segundo Servicio (PASS).

Fuente de Estradiol	MUST	PPPS %	PPSS %	PASS %
BE [®]	45	56.0(14/25) ^a	60(6/10) ^a	80.0(20/25) ^a
BE [®]	60	32.1(9/28) ^b	38(5/13) ^b	50.0(14/28) ^b
ECP [®]	45	51.7(15/29) ^a	75(9/12) ^c	82.7(24/29) ^a
ECP [®]	60	43.5(12/28) ^b	60(6/10) ^a	64.3(18/28) ^b

^{a, b y c} Valores con letras distintas en la misma columna difieren entre sí ($P \leq 0.05$)

BE[®]: Benzoato de Estradiol, ECP[®]: Cipionato de Estradiol.

MUST: Masaje Uterino y Separación de Ternero.

3.4 DÍAS ACUMULADOS A PRIMER CELO (DAPC), DÍAS A SEGUNDO CELO (DSC), DÍAS A CELO EFECTIVO (DCE).

No se encontró diferencia ($P > 0.05$) para los efectos principales (MUST o fuente de estradiol) y sus interacciones (Cuadro 5). Estos datos son similares a los obtenidos por Hernández y Rojas (1997) quienes no obtuvieron un efecto del masaje uterino y ovárico entre los 21 y 35 días post parto sobre el intervalo parto y primer celo, siendo los valores de 58.18 ± 23.89 y 52.11 ± 26.05 días, comparándolo con un masaje uterino y ovárico una vez por semana desde los 30 días post parto hasta la aparición del primer celo. Sin embargo, los resultados de esta investigación superan a los de Pazmiño (2005) de 204 ± 23 días a celo efectivo aplicando MUST entre los 35 y 42 días post parto en ganado Brahman.

Cuadro 5. Días Acumulados a Primer Celo (DAPC), Días a Segundo Celo (DSC), Días a Celo Efectivo (DCE).

Fuente de estradiol	MUST	DAPC	DSC	DCE
BE [®]	45	84.6±13.9	108.2±21.5	96.6±5.0
BE [®]	60	90.7±11.4	115.0±10.3	109.4±4.7
ECP [®]	45	87.0±12.1	114.2±17.8	96.4±4.9
ECP [®]	60	89.1±11.4	109.0±12.0	103.2±4.6
*CV		13.81	14.1	23.03

* CV= Coeficiente de variación.

BE[®]: Benzoato de Estradiol, ECP[®]: Cipionato de Estradiol.

MUST: Masaje Uterino y Separación de Ternero.

3.5 NÚMERO DE SERVICIOS

No hubo diferencia ($P>0.05$) entre los tratamientos, en promedio presentaron 1.79 servicios por vaca, cifra mayor a la encontrada por, Pazmiño (2005) de 1.33 servicios por vaca realizando MUST entre los 35 y 42 días post parto en ganado Brahman. Hubo diferencias ($P\leq 0.05$) para el número de servicios por vaca preñada (Cuadro 6). Estos resultados son similares de los obtenidos por Rosales (2007), quien reportó 1.61 y 1.91 NSPV con los tratamientos Ovsynch (OS) y Select Synch (SS) y a los de Pazmiño (2005) de 2 servicios por vaca preñada, y superan a los de Polanco (2000), quien reportó 2.25 servicios en vacas *Bos taurus* con el tratamiento OS y a los de Vascones y Ortega (2009), de 2.5 NVSP utilizando eCG de 400 y 500 UI.

Cuadro 6. Número de Servicios por Vaca (NSV) y Número de Servicios por Vaca Preñada (NSVP).

Fuente de Estradiol	N	MUST	NSV	NSVP
BE [®]	25	45	1.76±0.19	1.85±0.15 ^{ab}
BE [®]	28	60	1.96±0.18	2.24±0.14 ^a
ECP [®]	29	45	1.65±0.18	1.77±0.14 ^b
ECP [®]	28	60	1.79±0.18	2.06±0.14 ^{ab}

^{a, b} Valores con letras distintas en la misma columna difieren entre sí ($P\leq 0.05$).

BE[®]: Benzoato de Estradiol, ECP[®]: Cipionato de Estradiol.

MUST: Masaje Uterino y Separación de Ternero.

Se comparó el porcentaje de preñez después de 90 días de monta con dos oportunidades de inseminación garantizadas y 60 días de monta natural y no se encontró diferencia ($P>0.05$). Para los tratamientos BE[®]MUST45, BE[®]MUST60, ECP[®]MUST45 y ECP[®]MUST60 se obtuvieron porcentajes de preñez de 88%, 89%, 86% y 89% respectivamente, con 101.4 días a servicio efectivo para todas las vacas.

4. CONCLUSIONES

- El mejor porcentaje de preñez acumulada al segundo servicio se obtuvo realizando el MUST a los 45 días post parto independientemente de la fuente de estradiol.
- La manipulación uterina y la separación de ternero es una práctica que mejora los índices de preñez, aun en las vacas sincronizadas y debe realizarse a los 45 días post parto.

5. RECOMENDACIÓN

- Realizar el MUST como práctica de manejo a los 45 días post parto.

6. LITERATURA CITADA

Baker, AL; Quensenberry, JR. 1944. Fertility in range beef cattle. *Journal of Animal Science* 3: 78-87.

Bastidas, P; Troconíz, J; Verde, O; Silva, O. 1984. Effect of restricted suckling on ovarian activity and uterine involution in Brahman cows. *Theriogenology* 21:289-532.

Benalcazar, V; Valencia, E. 2005. Efecto de un dispositivo vaginal a base de progestágenos sobre el comportamiento reproductivo en novillas mestizas Brahman en anestros, Estado del Zulia, Venezuela. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 20 p.

Díaz, GF; Sandoval, W. 2005. Inseminación artificial a tiempo fijo. *Agricultura de las Américas* 343: 62- 63.

Diaz, GS; Galina, CS; Basurto, CH; Ochoa, GP. 2002. Efecto de la progesterona natural con o sin la adición de benzoato de estradiol sobre la presentación de celo, ovulación y gestación en animales tipo *Bos indicus* en el trópico mexicano. *Archivos de medicina veterinaria* 34(2): 283-286.

Ewel, P. 1994. Prácticas de manejo reproductivo para aumentar la fertilidad en vacas de carne. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 60 p.

González, RF. 1991. Efecto de la prostaglandina $F_{2\alpha}$ y Cipionato de Estradiol sobre la fertilidad en vacas mestizas lecheras entre los 40 y 50 días post parto. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad de Zulia, Venezuela* 1(1): 31-32.

Hernández, A; Rojas, N. 1997. Efecto de masaje uterino y ovárico sobre la aparición del primer celo postparto y días vacíos entre vacas criollo Limonero. (En línea) consultado el 10 septiembre de 2009. Disponible en <http://avpa.ula.ve/congresos/ALPA97/FR23.pdf>

Humprey, WD; Kaltenbach, CC; Dunn, TG; Koritnik, DR; Niswender, GD. 1983. Characterisation of hormonal patterns in the beef cow during postpartum anestros. *Journal of Animal Science* 56:445-453.

Jaeger, RJ; Turner, HA; Stormshak, F. 1987. Gonadotropin releasing hormone-induced secretion of luteinizing hormone during the milk ejection reflex in the postpartum beef cow. *Journal of Animal Science* 65:543-547.

Martínez, MB. 2007. Efecto de los progestágenos Crestar[®] y CIDR[®] en la inducción y sincronización de celos en ganado cebuino en la hacienda las Mercedes, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 26 p.

Norvet. 2004. Laboratorios Norvet. (En línea) consultado el 5 de octubre de 2009. Disponible en: <http://www.norvet.com.mx/grandesespecieshtml/gonadojet.htm>

Pazmiño, MD. 2005. Efecto del amamantamiento restringido y manipulación uterina sobre el reinicio de la actividad ovárica post parto en ganado de carne. Proyecto Especial del Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 17 p.

Pfizer salud animal. 2003. E. C. P[®] (en línea) consultado el 10 de julio 2009. Disponible en: http://www.pfizersaudeanimal.com.br/pharmacia_produtosBov_ECP.asp#1

Polanco, MZ. 2000. Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo y ovulación en ganado lechero. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 25 p.

Ramírez, LN; Viera, FB; Martínez, A; Díaz, A; Román, RR; Soto, BE. 2007. Signos del celo y estado de gestación en vacas mestizas de doble propósito. *Mundo Pecuario* 2-3: 67- 74.

Randel, RD. 1981. Effect of once-daily suckling on postpartum interval and cow calf performance of first- calf Brahman-Hereford heifers. *Journal of Animal Science* 53:755-757.

Rosales, ED. 2007. Efecto de dos protocolos para sincronizar la ovulación sobre la tasa de preñez en ganado Brahman en Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 22 p.

SAS. 2009. SAS User's Guide. Statistical Analysis Institute Inc. Cary N.C.

Syntex[®] S.A. s.f. a. Industria Bioquímica Farmacéutica, Argentina. (En línea) consultado el 13 de mayo del 2009. Disponible en <http://www.syntexar.com/castellano/web%201024/index1024.html>

Syntex[®] S.A. s.f. b. Laboratorio Especialidades Veterinarias. Programas para un manejo reproductivo planificado. (En línea) consultado 5 Octubre de 2009. 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 10 junio de 2009. Disponible en: <http://www.syva.es/syva2/nuestframe.htm>

Tolleson, DR; Randel, RD. 1987. Physical manipulation of the postpartum bovine uterus and the subsequent release of prostaglandin. *Journal of Animal Science*. 65 Suppl 1 :414

Vélez, JS; Randel, RD; Nevendof, DA. 1991. Effect of uterine manipulation of postpartum fertility and plasma 13-14dehydro-15 ketoprostaglandin F₂α in Brahman cows and first- calf heifers. *Theriogenology* 36:987.

Vascones, XE; Ortega, JA. 2009. Efecto de dos dosis de eCG al momento de retirar los implantes intravaginales DIV-B sobre el porcentaje de preñez en ganado bovino. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 19 p.

Wann, RA; Randel, RD. 1990. Effect of uterine manipulation 35 days after parturition on plasma concentrations of 13, 14-dihydro-15-keto prostaglandin F₂ alpha in multiparous and primiparous Brahman cows. *Journal of Animal Science* 68:1389-1394.

Williams, GL. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. *Journal of Animal Science* 68:831-852.