

**Tasa de preñez en vaquillas anéstricas
tratadas con CIDR más Benzoato de
Estradiol, Cipionato de Estradiol o GnRH e
inseminadas a celo detectado**

**Angel Saúl Bueno López
Roxanne Elise Marie Dunn Barragán**

**Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008**

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

**Tasa de preñez en vaquillas anéstricas
tratadas con CIDR más Benzoato de
Estradiol, Cipionato de Estradiol o GnRH e
inseminadas a celo detectado**

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

Presentado por

Angel Saúl Bueno López
Roxanne Elise Marie Dunn Barragán

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

Tasa de preñez en vaquillas anéstricas tratadas con CIDR más Benzoato de Estradiol, Cipionato de Estradiol o GnRH e inseminadas a celo detectado

Presentado por:

Angel Saúl Bueno López
Roxanne Elise Marie Dunn Barragán

Aprobado:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor Principal

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

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raul Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Zootecnia

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

RESUMEN

Bueno, A.; Dunn, R. 2008. Tasa de preñez en vaquillas anéstricas tratadas con CIDR más Benzoato de Estradiol, Cipionato de Estradiol o GnRH e inseminadas a celo detectado. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 12p.

Los obstáculos reproductivos existen dentro de casi todas las explotaciones ganaderas. Dentro de los obstáculos más importantes se encuentra la inactividad ovárica (anestro). El anestro es considerado como el factor más determinante en la presentación de la infertilidad de los hatos, debido a que determina cuantos de los vientres disponibles no han iniciado la actividad ovulatoria en la fecha programada de empadre. Se utilizaron 83 vaquillas Pardo Suizo, Holstein y Jersey, distribuidas en tres grupos en los que se usó CIDR®+BE (n=29) CIDR®+ECP (n=26) y CIDR®+GnRH (n=28). En el porcentaje de inducción de celo no se encontró diferencia ($P>0.05$), sin embargo, se obtuvo un 100% de presencia de celo con el tratamiento CIDR®+ECP. El porcentaje de preñez obtuvo una mejor respuesta en el primer servicio con CIDR®+BE de 59.25% y CIDR®+GnRH de 75%. En el segundo, tercer servicio y la preñez acumulada no se encontró diferencia $P>0.05$. En los Servicios por Concepción (S/C) se encontró diferencia ($P<0.05$) siendo el CIDR®+GnRH el más eficiente con S/C de 1.2 En los servicios por concepción de todas las vacas no se encontró diferencia $P>0.05$. La Tasa de Concepción (TC) tanto el CIDR®+GnRH como CIDR®+BE obtuvieron un 66.66% de TC. El costo por vaquilla preñada con CIDR®+BE, CIDR®+ECP y CIDR®+GnRH fue de US \$ 7.41, 8.46 y 9.28 respectivamente. Los tratamientos utilizados estimulan en forma similar el inicio de la actividad ovárica y la presentación de celo en vaquillas anéstricas. Siendo los resultados similares la decisión de escoger un protocolo recae sobre el factor económico siendo CIDR®+BE la mejor opción.

Palabras clave: Anestro, BE, CIDR®, ECP, empadre, GnRH.

ABSTRACT

Bueno, A.; Dunn, R. 2008. Pregnancy rate in anestrus heifers treated with CIDR plus estradiol benzoate, estradiol cypionate or GnRH and inseminated to detected heat. Graduation Project (Thesis) of the B.S. program in Agricultural Sciences and Production, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

Reproductive problems exist in almost all dairy operations and one of the most important is ovarian inactivity (anestrus). Anestrus is considered to be the most determinant factor of infertility of the herd, because it determines how many of the open heifers haven't started the ovulatory activity at a certain breeding date. Eighty three Brown Swiss, Holstein and Jersey heifers were used, distributed in three groups on which CIDR[®]+BE (n=29) CIDR[®]+ECP (n=26) and CIDR[®]+GnRH (n=28) treatments were used. No difference was found ($P>0.05$) on the induced heat rate, however, 100% was obtained with the CIDR[®]+ECP. The pregnancy rate obtained at first service was higher with CIDR[®]+BE with 59.25% and CIDR[®]+GnRH with 75%. On the second and third services and total pregnancy rate there were no difference ($P>0.05$). Difference was found on the services per conception (S/C) ($P<0.05$) being CIDR[®]+GnRH the most efficient with an S/C of 1.2. On the services per conception of all the heifers there was no difference ($P>0.05$). The pregnancy rate (PR) for both CIDR[®]+GnRH and CIDR[®]+BE was 66.66%. The cost per pregnant heifer with CIDR[®]+BE, CIDR[®]+ECP and CIDR[®]+GnRH was US \$ 7.41, 8.46 and 9.28 respectively. The treatments used stimulate on a similar way the beginning of the ovarian activity and the presentation of heat among anestrus heifers. The decision of a certain protocol depends on the economical factor, being CIDR[®]+BE the best option.

Keywords: breeding, ovarian activity, ovarian inactivity.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Contenido	v
Índice de cuadros	vi

INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
CONCLUSIONES.....	9
BIBLIOGRAFÍA.....	10
ANEXOS.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Distribución de los tratamientos.....	4
2. Porcentaje de inducción a celo de acuerdo al tratamiento.....	6
3. Porcentaje de preñez al primer, segundo, tercer servicio y preñez acumulada.....	6
4. Servicios por concepción (S/C), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC).....	7
5. Costo por tratamiento y vaquilla preñada.....	8

INTRODUCCIÓN

Los bajos índices reproductivos de las hembras dentro en el hato tienen efectos negativos en la economía del ganadero. Un buen manejo reproductivo tendrá como resultado un incremento en el porcentaje de natalidad por consiguiente mayor disponibilidad de animales para generar recursos económicos (Stevenson *et al.* 2000). El éxito de la ganadería dependerá de la eficiencia reproductiva y debe de constituir la meta productiva de más importancia.

Existen obstáculos reproductivos dentro de casi todas las explotaciones ganaderas. Entre los que se destacan la falta de detección de estro, la predicción inadecuada del tiempo óptimo de inseminación previo a la detección de celo y la inactividad ovárica (anestro). De todas las afecciones que interfieren en la reproducción, el anestro constituye, sin duda, la fuente de mayores pérdidas económicas en la producción pecuaria y sus causas son las más variadas.

Cuando se presenta el anestro pueden existir dos posibilidades: una, que el animal no presente signos de estro (anestro verdadero) y otra, que el animal presente signos de estro, pero estos no sean detectados, por ser débiles o silentes, o por negligencia de los encargados de detectar los animales en celo (anestro aparente). Para llegar a un diagnóstico certero de la causa de anestro, se debe de determinar a cuál de estas dos posibilidades pertenece.

El anestro no es una enfermedad, sino que constituye un signo de diversas condiciones. Es considerado como el factor más determinante en la presentación de la infertilidad en los hatos, debido a que determina cuantos de los vientres disponibles no han iniciado la actividad ovulatoria en la fecha programada de empadre. El conocimiento que posee la ciencia en cuanto a las hormonas del ciclo reproductivo ha permitido manipular, inducir y sincronizar el celo.

Para inducir el celo se pueden usar progestágenos, prostaglandinas u hormonas liberadoras de gonadotropinas como protocolos de sincronización. Dentro de los protocolos se usan diferentes combinaciones de hormonas por ejemplo: GnRH y prostaglandina (PGF_{2α}) y los que utilizan dispositivos con progesterona y estradiol.

El CIDR[®] es un dispositivo intravaginal que contiene progesterona natural. La progesterona se libera por difusión desde una cápsula de silicón sobre una espina de nylon, la cual está adaptada para retener el dispositivo dentro de la vagina. La progesterona del dispositivo, se absorbe a través de la mucosa vaginal dando como resultando niveles en plasma suficientes para suprimir la liberación de LH y FSH del hipotálamo, previniendo el estro y la ovulación. Al remover el CIDR[®] la LH aumenta, lo que resulta en estro y ovulación del folículo dominante (Pfizer 2005). Utilizando este dispositivo para el tratamiento del anestro en un grupo de vaquillas encastadas anéstricas en la Hacienda Rancho Rosa, Honduras, se obtuvo un 25% de preñez al primer servicio y 28.57% de preñez acumulada (Flores 2005).

El Benzoato de Estradiol es un derivado sintético del 17β Estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico, desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. Su acción al momento de la aplicación del progestágeno (considerado día 0) provoca una nueva onda folicular; la aplicación del Benzoato de Estradiol a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través de una retroalimentación positiva del estradiol sobre la GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones (Syntexar® 2003).

El Cipionato de Estradiol (E. C. P.®) es el 17β ciclopentilpropionato de éster de "esparto" estradiol. El E. C. P.® tiene efectos estrogénicos que son cualitativamente los mismos que los producidos por ésteres de otro estradiol. El estro estará listo, 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 la ocurrencia natural (Pfizer 2003).

La hormona liberadora de las gonadotropinas, GnRH, es utilizada en forma de una solución inyectable Gonasyl®. El producto Gonasyl® es una gonadorelina, equivalente sintético de la hormona natural GnRH. Posee un decapeptido secretado por el lóbulo anterior de la hipófisis provocando la descarga conjunta de la hormona LH y la FSH, dando como resultado una ovulación y una nueva onda folicular. El Gonasyl® se utiliza para aumentar la tasa de concepción después de la inseminación y en el tratamiento de quistes ováricos foliculares (Laboratorio SYVA 2003a). Estudios previos con la aplicación de GnRH a los 12 días posinseminación artificial han demostrado reducir el total de servicios por concepción y mejoró el porcentaje de preñez (Iglesias 2002).

El Luteosyl® es un producto veterinario en forma de solución inyectable conteniendo D-Cloprostenol. El principio activo de esta formulación es un análogo sintético de las prostaglandinas, estructuralmente relacionado con las prostaglandinas naturales $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$). Es un agente luteolítico que provoca la regresión funcional y morfológica del cuerpo lúteo (luteólisis), la estimulación de la musculatura lisa uterina y un efecto relajante sobre el cérvix. Su administración provoca la inducción del celo en hembras con ciclo estral normal o con cuerpo lúteo persistente (quiste luteínico) y en hembras gestantes induce el parto o el aborto. Además, en vacas con patología de útero (endometritis, piómetra, retención de placenta), el D-Cloprostenol, debido a su actividad sobre los músculos lisos del útero, ayuda a la resolución de la patología (Laboratorios SYVA 2003b).

Es importante controlar de forma adecuada el ciclo estral del bovino así como la calidad y desarrollo del folículo ovulatorio. Sin embargo, siempre existirán distintas respuestas entre los tratamientos de sincronización debido a la gran diversidad de animales existentes en el mundo (Maquivar *et al.* 2002).

En el presente estudio se determinó en vaquillas anéstricas el porcentaje de inducción y sincronización de celo, la tasa de preñez, el número servicios por concepción y el costo por tratamiento y por vaquilla preñada.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la unidad de vaquillas de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, en el Valle del Yeguaré a 35 Km de Tegucigalpa. Se encuentra a una altura de 800 msnm, la temperatura promedio anual es de 24°C y la precipitación promedio anual de 1100 mm. La investigación se llevó a cabo de Julio del 2007 a Agosto del 2008.

Se utilizaron 83 vaquillas Pardo Suizo, Holstein y Jersey, distribuidas en tres grupos. Los criterios de inclusión utilizados fueron:

- a) Condición corporal para vaquillas ≥ 3 y ≤ 4 en la escala de 1 a 5.
- b) Haber alcanzado el peso para el servicio (Holstein y Pardo Suizo 700 lb, Jersey 600 lb) y haber transcurrido más de 60 días sin presentar celo.

Todos los animales fueron sometidos a la revisión y chequeo ginecológico por el médico veterinario a fin de determinar el buen estado, tamaño y funcionamiento de su tracto reproductivo así como garantizar su buen estado de salud (serologías para Brucelosis, Leptospira, Leucosis Enzoótica Bovina, IBR, DVB).

El experimento abarcó la época seca del año, los animales se mantuvieron en estabulación de Diciembre a Junio, con una dieta a base de caña de azúcar picada (*Saccharum officinarum*) como fuente de forraje y alimento concentrado a base de soya y maíz amarillo (4.26 lb/vaquilla/día), Urea 46% N (0.18lb/vaquilla/día).

Los animales fueron agrupados en tres grupos cada uno de los cuales representó un tratamiento y cada vaquilla fue una unidad experimental (Cuadro 1). Todas las vaquillas fueron inseminadas a celo detectado.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos.

Día 0	día 8	n
CIDR [®] + BE 1 mg	Retirar CIDR [®] + BE 0.5 mg + 25mg PGF ₂ α	29
CIDR [®] + ECP 1 mg	Retirar CIDR [®] + ECP 0.5 mg + 25mg PGF ₂ α	26
CIDR [®] + GnRH 150 μ g	Retirar CIDR [®] + 25 mg PGF ₂ α	28

CIDR: Dispositivo Intravaginal Estradiol
PGF₂ α : Prostaglandina
ECP: Cipionato de Estradiol
GnRH: Hormona liberadora de gonadotropina
BE: Benzoato de

Los productos y las vías de administración fueron:

CIDR[®] el cual contiene 1.38 g de progesterona, por vía intravaginal.

ECP® (Pfizer) cada mL contiene 2 mg de Cipionato de Estradiol como ingrediente activo, por vía IM.

Gonadorelina (Gonasyt®) (Laboratorios Syva) como fuente de GnRH: cada mL contiene 50µg de gonadorelina acetato y 9 mg de alcohol bencílico, por vía IM.

Cloprostenol (Luteosyl®) como fuente de PGF_{2α}: cada mL contiene 125 µg de D-Cloprostenol, por vía IM.

BE (Syntex®) como fuente de Benzoato de Estradiol: contiene 1 mg de BE/mL, por vía IM.

La inseminación de las vaquillas fue realizada por la misma persona a fin de evitar la variabilidad y el efecto inseminador. Todo el semen que se utilizó fue importado y certificado. Se dieron tres oportunidades con inseminación artificial. Posteriormente se dejó un tiempo de 60 días a partir del último servicio y no presentación de celo para realizar el diagnóstico de preñez por palpación transrectal. Las vaquillas que presentaron un cuarto celo fueron tomadas como vacías para efecto del presente estudio.

Las variables evaluadas fueron:

- Porcentaje de presentación de celo (número de animales que presentan celo en cada tratamiento).
- Porcentaje de preñez al primero, segundo y tercer servicio (se tomó los animales que quedaron preñados del total de animales que fueron inseminados en su primer, segundo y tercer servicio); preñez acumulada (se tomó el total de animales preñados en los tres servicios entre el número de animales que fueron servidos).
- Servicios por concepción
- Tasa de concepción.
- Costo por tratamiento y por vaquilla preñada.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y 29, 26 y 28 repeticiones para el primero, segundo y tercer tratamiento respectivamente. Para el análisis de los datos se utilizó el procedimiento de Análisis de Varianza (ANDEVA) y separación de medias; en los valores donde se encontró diferencias se aplicó el procedimiento de Duncan. Los valores porcentuales fueron convertidos utilizando la función arc-seno. El programa estadístico que se usó fue el Statistical Analysis System (SAS 2007). El nivel de significancia exigido fue de $P < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de inducción de celo. No se encontró diferencia ($P>0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 2). Los resultados obtenidos concuerdan con los de Abad Zavaleta *et al.* (2006) quienes observaron que el 100% de las vaquillas manifestaron comportamiento de celo al aplicar 0.5 ó 1.0 mg de BE 24 horas después de retirado el CIDR[®], también coinciden con los reportados por Hanlon *et al.* (1995) quienes observaron un 94% de las vaquillas con celo al ser tratadas con BE.

Cuadro 2. Porcentaje de inducción a celo de acuerdo al tratamiento.

Tratamiento	n	Presencia de celo (%)
CIDR [®] +BE	29	93.1
CIDR [®] +ECP	26	100.0
CIDR [®] +GnRH	28	85.7
C.V.*		11.98

*C.V.= Coeficiente de variación

En el caso del tratamiento de CIDR[®]+ECP estos resultados concuerdan con los encontrados por Canales (2007) quien encontró 94% de reinicio de la actividad ovárica en un grupo de 18 vacas lecheras en anestro postparto, retirando el implante a los 8 días.

Porcentaje de preñez. Los tratamientos que obtuvieron una mejor respuesta en el primer servicio fueron CIDR[®] + BE y CIDR[®] + GnRH (Cuadro 3). En el segundo, tercer servicio y la preñez acumulada no se encontró diferencia ($P>0.05$). Este resultado supera los rangos establecidos por Hincapié *et al.* (2005) y González (2001) de 60-75% y de >50% respectivamente en vacas en el trópico.

Cuadro 3. Porcentaje de preñez al primer, segundo, tercer servicio y preñez acumulada.

Tratamiento	1er. Servicio	2do. Servicio	3er. Servicio	Preñez Acumulada
CIDR [®] +BE	59.25 (16/27)b	44.44 (4/9)	100.00 (4/4)	88.88 (24/27)
CIDR [®] +ECP	34.61 (9/26)a	78.57 (11/14)	75.00 (3/4)	88.46 (23/26)
CIDR [®] +GnRH	75.00 (18/24)b	40.00 (2/5)	100.00 (1/1)	87.50 (21/24)
C.V.*	4.97	5.28	3.71	15.35

a, b Valores en la misma columna con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí ($P<0.05$)

*C.V.= Coeficiente de variación

De igual manera difieren con las investigaciones realizadas por Cesaroni *et al.* (2000) quienes sincronizaron animales con GnRH y BE, aplicando ambos al momento del retiro

del CIDR® y obtuvieron resultados inferiores de preñez acumulada (GnRH 54.5% y BE 58%).

Los resultados de la presente investigación superan a los encontrados por Mc Dougall y Scott (2002) quienes reportan valores del 33.5% de preñez al primer servicio utilizando CIDR®+BE, sin embargo, son muy similares con CIDR®+ECP en animales en anestro de la razas Holstein, Jersey y sus cruces. De igual manera no concuerdan con lo estudiado por Bó y Cutaia (1998) quienes reportan porcentajes de preñez acumuladas en vacas tratadas con CIDR® de 52% y con Crestar® de 42% que fueron superiores ($P<0.05$) a aquellas que fueron tratadas con el protocolo Ovsynch de 15%. La preñez acumulada se evaluó en un periodo de 45 días posteriores a la inseminación artificial, el porcentaje fue del 65% para las iniciadas con CIDR® y del 60% para Crestar®; estos resultados confirman las conclusiones de Fike *et al.* (1997), acerca del efecto positivo del tratamiento con progesterona y estradiol sobre la inducción de la ciclicidad en vacas *Bos taurus* en anestro posparto.

Los resultados de este estudio superan a los reportados por Days y Grum (2007) quienes administraron GnRH al momento de introducir el implante y obtuvieron un índice de gestación promedio de 53.5%, con un rango 49.1 a 57.3% que incluyó IATF para vaquillonas con estro no detectado.

Servicios por Concepción (S/C), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (T/C). Se encontró diferencia ($P<0.05$) entre los tres tratamientos en cuanto al número de S/C, siendo el CIDR®+GnRH el tratamiento más eficiente y el CIDR®+ECP el que utilizó un mayor número de S/C (Cuadro 4). Estos resultados superan a los encontrados por Iglesias (2002) usando GnRH y PGF 2α en vacas lecheras quien obtuvo 1.9 S/C.

Los SCTV relacionan la eficiencia de los servicios y la fertilidad del hato; en él se incluyen todas las vaquillas tanto fértiles como infértiles y aun las que han sido eliminadas. No se encontró diferencia $P>0.05$ entre los tres tratamientos (Cuadro 4).

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

Tratamiento	S/C	SCTV	TC%
CIDR® + BE	1.5a	1.5	66.6
CIDR® + ECP	1.7a	2.0	50.0
CIDR® + GnRH	1.2b	1.5	66.6
C.V.*	20.64	31.23	

a, b Valores en la misma columna con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí ($P<0.05$)

*C.V.= Coeficiente de variación

La Tasa de Concepción se refiere al número de vacas preñadas en un lapso de tiempo por cada 100 vacas servidas. Como regla general la TC con I.A. es de 55% aproximadamente

(Hincapié *et al.* 2005) sin embargo, González (2001) sugiere que valores entre 60 y 70% son considerados entre aceptables y buenos.

Costo por tratamiento por vaquilla preñada. Antes de seleccionar cualquier tipo de tratamiento en bovinos es de mucha importancia tomar en cuenta si es económicamente factible y rentable. El costo por vaquilla preñada varió entre los tres tratamientos, siendo CIDR[®]+BE el más económico.

Cuadro 5. Costo por tratamiento y vaquilla preñada.

Tratamiento	Animales (Unidades)	Protocolo/Vaquilla (\$)	Total (\$)	VP (Unidades)	Cp VP (\$)
CIDR [®] +BE	29	7.41	214.89	24	8.95
CIDR [®] + ECP	26	8.46	219.96	23	9.56
CIDR [®] +GnRH	28	9.28	259.84	21	12.37

VP: Vaquilla Preñada.

CpVP: Costo por vaquilla preñada.

Tasa de cambio 1\$ = 19.02 L

CONCLUSIONES

- Los tratamientos utilizados estimulan en forma similar el inicio de la actividad ovárica y la presentación de celo en vaquillas anéstricas.
- Los tratamientos CIDR[®]+BE y CIDR[®]+GnRH presentaron la mejor respuesta al primer servicio, sin embargo al segundo, tercer servicio y la preñez los resultados son similares.
- El tratamiento CIDR[®]+GnRH fue el más eficiente en cuanto a los servicios por concepción, sin embargo, la tasa de concepción fue similar entre éste y CIDR[®]+BE.
- Siendo los resultados similares la decisión de escoger un protocolo recae sobre el factor económico siendo CIDR[®]+BE la mejor opción.

RECOMENDACIONES

- Aplicar el tratamiento CIDR[®]+BE en vaquillas anéstricas.
- Realizar investigaciones para determinar las causas de anestro en las vaquillas.
- Comparar los tratamientos con otros tipos de protocolos de sincronización como el Ovsynch.
- Optimizar la detección de celo mediante el uso de toros celadores o mantener una persona entrenada permanentemente ejerciendo esta labor.

BIBLIOGRAFÍA

Abad Zavaleta, J.; Ramírez Godínez, A.; Flores Mariñelarena, A.; Grado Ahuir y García Macías A. 2006. Benzoato de estradiol en vaquillas sincronizadas con progesterona y prostaglandina-F2 α . Universidad Autónoma de Chihuahua. Secretaría de Postgrado e Investigación. Facultad de Zootecnia. México. 6p.

Bó G.A.; Cutaia L. 1998. Estado del arte en IATF: Factores que afectan sus resultados. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Universidad Católica de Córdoba, Agencia Córdoba Ciencia. Syntex SA.

Canales, C. 2007. Efecto de la GnRH, PGF2 α y el dispositivo intravaginal CIDR[®]+ ECP en el tratamiento del anestro posparto en vacas lecheras en Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 20p.

Cesaroni, G.; Butler, H.; Mc Dermott, E.; Cano, A. 2000. Preñez de vaquillonas inseminadas a tiempo fijo después de un tratamiento con CIDR asociado con GnRH o con benzoato de estradiol aplicado 0 a 24 hs postratamiento. *Taurus* 6:20-25.

Days, M; Grum, D. 2007 Estrategias de apareamiento para optimizar la eficiencia reproductiva en hatos de ganado de carne. Universidad del Estado de Ohio. 11 p.

Fike, K. E.; Day, M. L.; Inskeep, E. K.; Kinder, J.E.; Lewis, P.E.; Short, R.E.; Hafs, H.D. 1997. Estrus and luteal function in suckled beef cows that were anoestrus when treated with an intravaginal device containing progesterone with and without a subsequent injection of estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 75:2009-2115.

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. 26p.

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

Hanlon, D.W.; Williamson, N.B.; Wichtel, J.J.; Steffert, I.J.; Craigie, A.L.; Pfeiffer, D.U. 1995. The effect of estradiol benzoate administration on celous response and synchronized pregnancy rate in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone. *Theriogenology*. 45:775-785.

Hincapié, J. J.; Pipaon, E. C.; Blanco, G. S. 2005. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. 2ª.ed. Litocom Editores, Tegucigalpa, Honduras. 159 p.

Iglesias, C. 2002. PGF₂α para estimular la reactivación ovárica y la fertilidad de ganado lechero. Proyecto especial del Programa Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 23p.

Laboratorios SYVA 2003a. Gonasyl® (en línea) consultado el 10 de julio 2008.
Disponible en: www.albeitar.asisvet.com/bibliografias/98.pdf

Laboratorios SYVA 2003b. Luteosyl® (en línea) consultado el 31 de julio 2008.
Disponible en: <http://www.guiaveterinaria.net/prods/1423.htm>

Maquivar M., Galina C.S., Orihuela A. 2002. Cows treated with Synchronate-B may cluster their sexual behavior independent of follicular growth at the time of oestrus. *Physiology and Behaviour* 76: 199-203.

Mc Dougall, S.; Scott H. 2002. Resynchrony of postpartum dairy cows previously treated for anestrus. *NZ Vet J.* 15:253–246.

Pfizer salud animal 2003. E. C. P® (en línea) consultado el 04 de junio 2008. Disponible en:
http://www.pfizersaudeanimal.com.br/pharmacia_produtosBov_ECP.asp#1

Pfizer salud animal 2005. CIDR® (en línea) consultado el 04 de junio 2008. Disponible en:
http://www.pfizerah.com.mx/product_overview.asp?drug=CI&country=MX&lang=SP&species=DA

SAS. 2007. SAS Users Guide. Statistical Analysis Institute Inc, Cary N.C.

Stevenson, J.S; Thompson, K.E; Forbes, W.L; Lamp, G.C; Grieger, D.M; Corah, L.R. 2000. Synchronizing estrus and ovulation in beef cows after combinations of GnRH, Norgestomet, and prostaglandin F₂α with or without timed inseminations. *J. Anim. Sci.* 77:1823-1832.

Syntexar productos veterinarios 2003. Benzoato de estradiol Syntex (en línea) consultado el 04 de junio de 2008. Disponible en:
<http://www.syntexar.com/SGC/userfiles/pdf/Benzoato.PDF>

ANEXOS

Anexo 1. Costo de materiales usados.

Material	Presentación	Costo (\$)
Gonasy [®]	50 mL	35.46
Luteosyl [®]	45 cc	52.93
ECP [®]	10 cc	8.73
BE	100 mL	16.94
CIDR [®]	Dispositivo	14.45

CIDR: Es un dispositivo que se puede usar en tres oportunidades.

Anexo 2. Costo para el tratamiento de CIDR + ECP por vaquilla tratada (\$/vaquilla).

Descripción	Cantidad	Costo (\$)
Dispositivo Intravaginal CIDR	1 uso	4.81
ECP	1.5 mL	1.30
Luteosyl	2 mL	2.35
Total		8.46

Anexo 3. Costo para el tratamiento de CIDR + BE por vaquilla tratada (\$/vaquilla).

Descripción	Cantidad	Costo (\$)
Dispositivo Intravaginal CIDR	1 uso	4.81
BE	1.5 mL	0.25
Luteosyl	2 mL	2.35
Total		7.41

Anexo 4. Costos para el tratamiento de CIDR + GnRH por vaquilla tratada (\$/vaquilla).

Descripción	Cantidad	Costo (\$)
Dispositivo Intravaginal CIDR	1 uso	4.81
GnRH	3 mL	2.12
Luteosyl	2 mL	2.35
Total		9.28

