

**Efecto de la GnRH + PGF₂ α y el dispositivo
intravaginal CIDR[®] + ECP en el tratamiento
del anestro posparto en vacas lecheras en
Zamorano, Honduras**

Claudia Maribel canales Matamoros

ZAMORANO
Diciembre, 2007

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**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 presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Claudia Maribel Canales Matamoros

**Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007**

La autora concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

Claudia Maribel Canales Matamoros

Honduras
Diciembre, 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

Presentado por

Claudia Maribel Canales Matamoros

Aprobado:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor Principal

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Zootecnia

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

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

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor

Raúl Espinal, Ph. D.
Decano Académico

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

DEDICATORIA

A Dios por la fuerza, seguridad y ánimos para continuar adelante y por acompañarme en cada momento de mi vida.

A mi querido hermano Josué Matamoros Díaz, que aunque ya no se encuentre a nuestro lado, él fue y será siempre esa chispa de emprendedorismo que me ayude a salir adelante, Dios te bendiga Jochito en donde quiera que te encuentres siempre vivirás en nuestros recuerdos, con cariño de Clau.

A mis padres Maribel Matamoros Zavala y Mario Andrés Canales Guzmán, por su incondicional apoyo y cariño constante.

A mis abuelos Paula Díaz y Regino Matamoros por haberme inculcado valores que son imprescindibles en la vida.

A mis amigos y amigas por su cariño y confianza brindada.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A Fundación Taiwán por haberme brindado la oportunidad de iniciar mis estudios universitarios.

A la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), por ayudarme económicamente para finalizar mis estudios.

RESUMEN

Canales, C. 2007. Efecto de la GnRH+PGF₂α 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. Tegucigalpa, Honduras 17p.

El anestro posparto constituye la alteración más frecuente del ciclo estral observado en la hembra bovina. El objetivo fue determinar la respuesta de vacas lecheras en anestro posparto a la aplicación de GnRH+PGF₂α ó el dispositivo CIDR[®] para estimular el reinicio de la actividad ovárica. Se utilizaron 59 vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes repartidas en tres grupos: 20, 18, y 21 vacas para GnRH+PGF₂α, CIDR[®] + ECP y el grupo control respectivamente. Se obtuvo un promedio de reinicio de la actividad ovárica de 98% (P≥0.05) en el total de las vacas. El mejor comportamiento (P≤0.05) en el intervalo de días a primer servicio, intervalo de días abiertos, servicios por concepción, servicios por concepción de todas las vacas, porcentaje de preñez al primer servicio, y tasa de concepción se obtuvo con CIDR[®] + ECP con valores de 88 días, 132 días, 1.3, 1.6, 59% y 77% respectivamente; la preñez acumulada (P≤0.05) fue de 55%, 76% y 52% para GnRH+PGF₂α, CIDR[®]+ECP y el grupo control respectivamente. El CIDR[®]+ECP es más costoso (11.6 USD) vs GnRH+PGF₂α (5.36 USD), sin embargo, garantiza un 21% más de preñez acumulada que el tratamiento GnRH+PGF₂α y un 24% más que el grupo control, supera en más de 40 días en el intervalo de días abiertos a los otros dos tratamientos, en 0.9 servicios por concepción al grupo control, en 0.7 servicios por concepción al grupo GnRH+PGF₂α y en 1.0 servicios por concepción de todas las vacas al grupo control y 0.5 al grupo GnRH+PGF₂α.

Palabras clave: hormonas, progestágenos, gonadotropinas, prostaglandinas, días abiertos.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Agradecimientos a patrocinadores	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de Cuadros	ix
Índice de Gráficas.....	x
Índice de Anexos.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
CONCLUSIONES.....	13
RECOMENDACIONES.....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15
ANEXOS.....	18

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Intervalo de días a primer, segundo y tercer servicio pos-tratamiento.....	8
2. Preñez al primer, segundo, tercer servicio y acumulada de acuerdo a los tratamientos	9
3. Intervalo de Días Abiertos (IDA) de acuerdo a los tratamientos.....	10
4. Servicios por Concepción (S/C), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (S/CTV) y Tasa de Concepción (T/C).....	11
5. Costo (\$) del tratamiento por vaca preñada.....	12

INDICE DE FIGURAS

Figuras

1. Tratamiento GnRH- PGF₂α- PGF₂α con I.A a celo detectado..... 5
2. Tratamiento con CIDR[®] + ECP[®], Dinoprost (Lutalyse[®]), Gonadorelina (Ovalyse[®]) con I.A a celo detectado..... 5

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Costo (\$) del tratamiento con GnRH + PGF ₂ α por vaca tratada.....	18
2. Costo (\$) del tratamiento con CIDR [®] + ECP por vaca tratada.....	18

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera exige la máxima eficiencia para garantizar el mayor retorno económico. Elevados índices de producción están asociados a la alta eficiencia reproductiva; estos dos factores deben ser las metas integradas de los técnicos y criadores para un satisfactorio retorno de la actividad (Vasconcelos 2006).

Muchas veces esta labor se ve afectada porque los parámetros reproductivos no son los deseados, ya que éstos pueden ser alterados por factores como la alimentación, clima, trastornos metabólicos y reproductivos (quistes foliculares y luteínicos, anestro) y el manejo.

Uno de estos problemas reproductivos ampliamente asociado con los factores anteriores es el anestro posparto, que constituye la alteración más frecuente del ciclo estral observada en la hembra bovina (Hincapié *et al.* 2005). El anestro posparto es una condición de inactividad ovárica, ocurre durante la lactación de muchos mamíferos.

Las causas del anestro posparto pueden ser la formación de quistes foliculares en la fase final del estro, así como quistes luteinizados. En el primer caso, el tratamiento se hace con las hormonas GnRH y LH y en el segundo caso con PGF₂ α o sus análogos sintéticas (Ferreira *et al.* 1998).

El anestro posparto está muy relacionado a la alimentación de las vacas. Generalmente animales en muy pobre estado corporal (es decir sin reservas energéticas) no ciclan, como una protección natural para evitar las exigencias de nutrientes que implican una gestación y posterior lactancia (Cavestany 2005). Al igual las temperaturas extremas (muy altas ó muy bajas) pueden afectar la fertilidad de las vacas. Los animales sometidos a altas temperaturas (32°C para las Holstein y de 38°C para las cebuínas) por largos periodos pueden presentar celo repetido, e incluso la condición de anestro, debido a una reducción en el consumo de los alimentos. Cuando los animales están sometidos a temperaturas muy bajas (inferiores a 10°C), pueden reducir el número de montas, lo que dificulta la identificación de celos (Ferreira *et al.* 1998).

La duración del anestro posparto se incrementa por efecto del amamantamiento y la presencia continua del becerro, al inhibir la secreción de GnRH y LH. Existen evidencias que indican que la FSH y el desarrollo folicular, no limitan el restablecimiento de la actividad reproductiva posparto. El amamantamiento inhibe la secreción de GnRH en el hipotálamo ya que incrementa los efectos negativos

de los opioides endógenos y del estradiol (Pérez *et al.* 1991).

Algunas fincas disponen de la tecnología adecuada, se proporciona un buen manejo y alimentación, y las vacas presentan una buena condición corporal, pero aun así existe un porcentaje elevado de vacas que padecen de anestro.

Una buena eficiencia reproductiva está representada en lograr que las vacas tengan un parto por año, sin embargo, bajo las condiciones del trópico, en contadas ocasiones es posible lograr esta meta. Por tal razón el ganadero se ve obligado a utilizar diferentes tratamientos para corregir esta anomalía, dentro de los cuales se incluye la aplicación de hormonas (gonadotropinas, prostaglandinas y progestágenos), cuyo objetivo es inducir nuevamente al ciclo estral.

La sincronización de la ovulación por métodos hormonales en bovinos ha presentado resultados animadores para el empleo de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). Los tratamientos de sincronización existentes permiten realizar la IATF, sin necesidad de observar el estro, facilitando el manejo de grandes rodeos y optimizando el empleo de esta biotecnología a campo (Crudeli *et al.* 2001).

Estudiando la dinámica folicular durante el tratamiento Ovsynch se verificó que después de la primera aplicación de GnRH ocurre la ovulación y/o el inicio de una nueva onda de crecimiento folicular, que resulta en la presencia de un folículo dominante 7 días después, el día de la aplicación de $\text{PGF}_2\alpha$, la luteólisis provocada por ésta hace que un porcentaje alto de todos los animales tratados ovulen entre 24 a 32 horas después de la segunda dosis de GnRH; estos resultados demuestran la eficiencia del método Ovsynch en la sincronización de ovulación en bovinos (Kizur *et al.* 2003)

Otro tratamiento utilizado en el control del anestro es el Pregnaheat[®], el cual consta de un dispositivo intravaginal a base de progesterona fabricado en la universidad del Zulia, Venezuela. Fue utilizado por Benalcázar y Valencia (2005) para tratar el anestro en un grupo de 40 vaquillas de encaste cebuino, obteniendo un 48% de inducción del celo y un 37% de preñez al primer servicio y 53% en la preñez acumulada.

El CIDR[®] es un dispositivo intravaginal, el cual contiene en su interior progesterona natural, es indicado para la sincronización de servicios y el tratamiento del anestro (Pfizer 2006). Flores (2005) utilizando este dispositivo para el tratamiento del anestro en un grupo de vaquillas encastadas anéstricas en la Hacienda Rancho Rosa, Honduras, obtuvo un 25% de preñez al primer servicio y 28.57% de preñez acumulada.

Basado en lo anterior, se realizó una investigación en Zamorano, la cual tuvo como objetivo principal determinar la respuesta de vacas lecheras en anestro posparto a la aplicación de GnRH+ $\text{PGF}_2\alpha$ ó el dispositivo CIDR[®] para estimular el reinicio de la actividad ovárica, y como objetivos específicos determinar el porcentaje de vacas que reinician actividad ovárica luego de la aplicación de GnRH+ $\text{PGF}_2\alpha$ ó CIDR[®]+ECP con base en la presentación de celo pos-tratamiento, determinar el efecto de los tratamientos sobre los parámetros reproductivos: Intervalo de días a primer servicio, Intervalo de Días Abiertos (IDA), Servicios por Concepción, Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV), porcentaje de preñez y determinar el costo del tratamiento por vaca preñada.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de Junio a Diciembre de 2006 en las instalaciones de la unidad de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, ubicada a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio de 24°C, precipitación anual de 1100 mm y una altitud de 800 msnm.

Se utilizaron 59 vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes repartidas en tres grupos distribuidos de la siguiente manera, 20, 18, y 21 vacas para GnRH + PGF₂α, CIDR[®] + ECP y el grupo control respectivamente.

Los criterios de inclusión fueron:

- Condición corporal mayor o igual a 2.5 y menor de 4 en la escala de 1 a 5.
- Días posparto mayor o igual a 60 días y que no hubiesen presentado el primer celo, fueron consideradas vacas en anestro posparto.
- No presentar enfermedades clínicas, ni tener historial de distocias o trastornos durante el puerperio.

Todas las vacas fueron sometidas a un control veterinario el cual incluyó una revisión posparto a las 24 horas y posteriormente a los 30 días, a fin de determinar su buen estado de salud.

La condición corporal y la inseminación artificial fueron efectuadas por la misma persona a fin de evitar las variaciones. Cada vaca tuvo la oportunidad de ser servida en tres ocasiones con inseminación artificial y dos con toro, si al cumplir este lapso de servicio su preñez no fue diagnosticada, fue tomada como vacía para efectos del estudio.

Se realizaron tres tratamientos:

Tratamiento con GnRH + PGF₂α: Un grupo de 20 vacas fueron tratadas con el siguiente tratamiento hormonal (día 0 equivale al día 60 ± 5 posparto) (Figura 1):

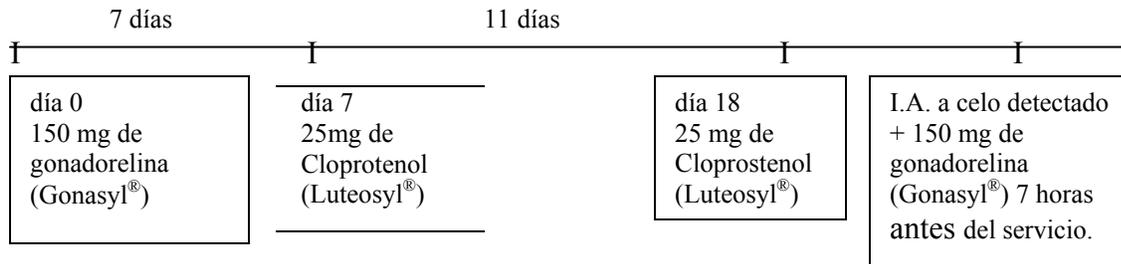


Figura 1. Tratamiento con GnRH- PGF₂α- PGF₂α con I.A a celo detectado.

Todas las aplicaciones hormonales fueron realizadas vía intramuscular profunda. Este tratamiento se inició a partir del día 60 posparto.

Los productos que se utilizaron en el tratamiento GnRH + PGF₂α fueron:

Gonadorelina (Gonasyll[®]) como fuente de GnRH: cada mL contiene 50µg de gonadorelina acetato y 9 mg de alcohol bencílico.

Cloprostenol (Luteosyll[®]) como fuente de PGF₂α: cada mL contiene 125 µg de D-Cloprostenol.

Tratamiento con CIDR[®] + ECP: Un grupo de 18 vacas fueron sincronizadas con el dispositivo intravaginal CIDR[®] + ECP bajo el esquema que se presenta en la Figura 2 (el día 0 corresponde al día 60 ± 5 posparto).

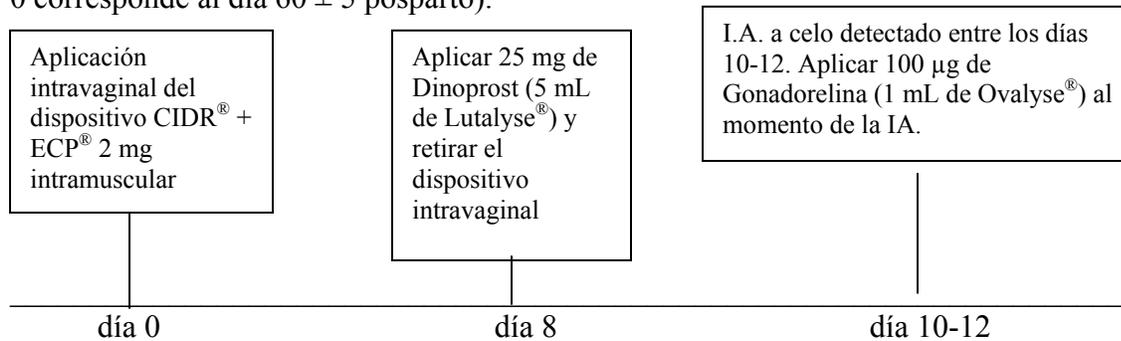


Figura 2: Tratamiento con CIDR[®] + ECP[®], Dinoprost (Lutalyse[®]), Gonadorelina (Ovalyse[®]) con I.A a celo detectado.

Los productos que se utilizaron en el tratamiento dos fueron:

CIDR[®] elaborado por laboratorios DEC Internacional, NZ Ltda para Pharmacia Limited Company, subsidiaria de Pfizer Inc. Cada dispositivo contiene 1.38 mg de progesterona.

Gonadorelina (Ovalyse[®]) como fuente de GnRH. Cada mL contiene 100 µg de acetato de gonadorelina.

Dinoprost trometamina (Lutalyse[®]) como fuente de PGF₂α. Cada mL contiene 5 mg de Dinoprost ingrediente activo.

Cipionato de estradiol (ECP[®]) como fuente de estradiol. Cada mL contiene 2 mg de cipionato de estradiol como ingrediente activo.

Tratamiento control: Consistió en un grupo de 21 vacas que no presentaron celo antes de los 60 ± 5 días posparto y que no fueron sometidas a ningún tipo de tratamiento hormonal.

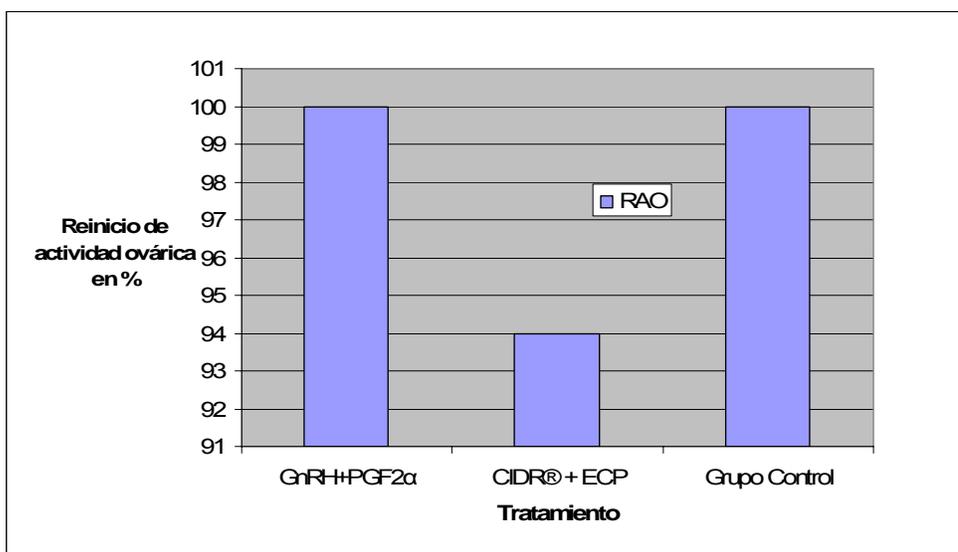
Se analizaron las siguientes variables: Porcentaje de vacas que reiniciaron actividad ovárica con base en la presentación de celo postratamiento, intervalo de días a primer servicio, intervalo de días abiertos, servicios por concepción, porcentaje de preñez al primero, segundo y tercer servicio, porcentaje de preñez acumulado, costo por tratamiento y por vaca preñada.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con tres tratamientos y 20 repeticiones para el tratamiento con (GnRH +PGF₂α), 18 repeticiones para el tratamiento con (CIDR[®] + ECP) y 21 repeticiones para el grupo control.

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis Systems (SAS 2003) utilizando el Modelo Lineal General (GLM) y separación de medias con la prueba de Duncan; los valores porcentuales fueron convertidos a través de la función arc-seno; el nivel de significancia exigido fue ≤ 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de vacas que reinician actividad ovárica. Las diferencias entre los tres tratamientos no fueron significativas ($P>0.05$), ya que el 98% del total de vacas de los tres tratamientos hormonales reiniciaron actividad ovárica (Gráfica 1)



Gráfica 1: Reinicio de la actividad ovárica en cada tratamiento.

Los resultados obtenidos difieren con los encontrados por Benalcázar y Valencia (2005) quienes en un grupo de 40 vaquillas de encaste Brahman obtuvieron un porcentaje de presentación de celo de 48% y 15% para PREGNAHEAT[®] (dispositivo intravaginal a base de progesterona) y el grupo control respectivamente. De igual manera los resultados de esta investigación superan a los reportados por Siliézar (1992) quien utilizando el CIDR-B[®] en ganado Brahman encontró 58% de reinicio de actividad ovárica.

Intervalo de días a primer, segundo y tercer servicio La diferencias entre los tres tratamientos al primer servicio fueron significativas ($P\leq 0.05$) (Cuadro 1). Los resultados obtenidos con CIDR[®] + ECP y el grupo control se asemejan a los reportados por Iglesias (2002), quien trabajando con vacas de las misma razas, aplicó GnRH + PGF₂α para estimular la reactivación ovárica y la fertilidad en ganado lechero y obtuvo 84 días de intervalo entre parto y primer servicio. Sin embargo, no hubo diferencia ($P>0.05$) en los tres tratamientos en el intervalo de días al segundo y tercer servicio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Intervalo de días a primer, segundo y tercer servicio.

Tratamiento	Días a		
	Primer Servicio	Segundo Servicio	Tercer servicio
GnRH+PGF ₂ α	110 ^a	41	40
CIDR [®] + ECP	88 ^b	48	47
Grupo Control	87 ^b	55	33
CV	15.1	45.1	33.5

C V: Coeficiente de variación

Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P \leq 0.05$)

Porcentaje de preñez al primero, segundo y tercer servicio. Las diferencias entre los tratamientos al primer servicio fueron significativas ($P \leq 0.05$), siendo el dispositivo intravaginal CIDR[®] + ECP el que obtuvo un mayor porcentaje, similar al sugerido por González (2001) quien indica que el valor óptimo para este parámetro debe ser 60% ó superior. En el grupo control ninguna de las vacas quedó gestante al primer servicio (Cuadro 2). La diferencia fue significativa para la preñez al segundo servicio ($P \leq 0.05$) y para preñez acumulada, no así al tercer servicio. Sin embargo al final del tratamiento la tasa de preñez acumulada fue mayor con el CIDR[®] + ECP que con los otros tratamientos, con 21% y 24% más de preñez que el tratamiento con GnRH + PGF₂α y el grupo control respectivamente.

Hincapié *et al.* (2005) sugieren que el porcentaje de preñez en vacas debe ser mayor a 50% y en vaquillas mayor a 55%, valores que se asemejan a los encontrados en esta investigación, aunque González (2001) opina que este valor debe oscilar entre 60 y 70%.

Cuadro 2. Preñez al primer, segundo, tercer servicio y acumulada de acuerdo a los tratamientos.

Tratamiento	Porcentaje de Preñez (%)			
	Primer servicio	Segundo servicio	Tercer servicio	Acumulada
GnRH+PGF ₂ α	(4/20) 20 ^a	(3/16) 18 ^a	(4/13) 30	(11/20) 55 ^a
CIDR [®] + ECP	(10/17) 59 ^b	(2/7) 29 ^b	(1/5) 20	(13/17) 76 ^b
Grupo Control	(0/21) 0 ^c	(8/21) 38 ^b	(3/13) 23	(11/21) 52 ^a
C.V	3	4	4	5

Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P \leq 0.05$)

C.V: Coeficiente de variación

Estos resultados difieren con los de Siliézar (1992), quien sincronizando el estro en vaquillas de reemplazo en la sección de ganado de carne (Brahman) de la Escuela Agrícola Panamericana, usando CIDR[®] obtuvo un 29.16% de gestación al primer servicio y 37.50% al segundo servicio, y con el uso de PGF₂α obtuvo un 41.66% de gestación al primer servicio y 54.17% al segundo servicio. Sin embargo, son similares en el porcentaje de preñez acumulada que fue de 79.17% al utilizar CIDR[®], y de 83.33% con PGF₂α.

Otros tratamientos utilizados en el control del anestro como el PREGNAHEAT[®], el cual consta de un dispositivo intravaginal a base de progesterona fabricado en la Universidad del Zulia, Venezuela, fueron utilizados por Benalcázar y Valencia (2005) para tratar el anestro en un grupo de 40 vaquillas de encaste cebuino, obteniendo un 48% de inducción del celo y un 37%, 25%, y 53% de preñez al primer y segundo servicio y preñez acumulada respectivamente.

Intervalo de Días Abiertos (IDA). El IDA para el grupo CIDR[®] + ECP fue de 43 y 54 días menor ($P \leq 0.05$) que los grupos GnRH + PGF₂α y grupo control respectivamente (Cuadro 3). El IDA del grupo CIDR[®] + ECP se clasifica de acuerdo a Howard (1997) en un nivel de problema moderado, mientras que los otros dos grupos se ubican dentro de la clasificación de problema reproductivo grave.

Cuadro 3. Intervalo de Días Abiertos (IDA) de acuerdo a los tratamientos

Tratamientos	Intervalo de días abiertos
GnRH + PGF ₂ α	175 ^a
CIDR [®] + ECP	132 ^b
Grupo control	186 ^a
CV	19.5

Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P \leq 0.05$)

Los resultados reportados por Polanco (2000) son similares a los obtenidos en este estudio con CIDR[®] + ECP, él evaluó dos tratamientos de sincronización de celo y ovulación Ovsynch y un implante (GnRH + PGF₂α) en ganado lechero en Zamorano Honduras y obtuvo 123 ± 43 , 119 ± 31.5 y 118 ± 49.5 para Ovsynch, GnRH + PGF₂α y el grupo control respectivamente. Por otra parte, Alvarado (1997) en su estudio, analizó 15 años de comportamiento reproductivo del hato de Zamorano y obtuvo 139 ± 68 , 115 ± 62 y 111 ± 63 días para Holstein, Pardo Suizo y Jersey respectivamente, mientras que Andrango y Almeida (2001) reportan en un hato lechero Pardo Suizo en la costa norte de Honduras valores de 151 días.

Cirbián *et al.* (2001) encontraron 109.6 días con la aplicación PGF₂α, 100.7 días con la aplicación de progesterona+ PMSG y 85.6 días mediante la aplicación de Crestar[®] + PMSG; estas diferencias se atribuyen al manejo, alimentación y raza que estos autores utilizaron.

Servios por Concepción (S/C), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (T/C). Se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) entre los tres tratamientos en cuanto al número de S/C, siendo el CIDR[®] + ECP el tratamiento más eficiente y el grupo control el que utilizó un mayor número de S/C (Cuadro 4).

Los SCTV relacionan la eficiencia de los servicios y la fertilidad del hato; en él se incluyen todas las vacas tanto fértiles como infértiles y aun las que han sido eliminadas. Los resultados difieren ($P \leq 0.05$) entre los tres tratamientos (Cuadro 4); el resultado obtenido fue mejor en comparación con el de Macías (1997) quien utilizó 3.97 y 3.79 S/C con Prosolvin[®] y Crestar[®] respectivamente.

Por su parte Siliézar (1992), en sincronización de estro en vaquillas cebuínas utilizó 2.05, 1.55 y 1.7 S/C con CIDR[®], PGF₂α, y el tratamiento control respectivamente. Estos resultados son similares a los encontrados por Zambrano (1998) quien obtuvo 2.3 S/C con PGF₂α y 2.2 sin PGF₂α en la sincronización con progestágenos en vaquillas cebuínas. Según González (2001) el valor promedio para las ganaderías tropicales debe oscilar entre 2.5 y 2.7 SCTV.

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Vélez (2005), quien sincronizando celo en ganado de carne en la Hacienda Cuba, Colombia obtuvo 3.39 y 2.81 SCTV con PGF₂α y Crestar[®] respectivamente. Sin embargo, difieren de los reportados por Flores (2005) quien utilizando el dispositivo intravaginal Eazi Breed[®] e inseminación artificial a tiempo fijo en

novillas mestizas Brahman acíclicas en Jamastrán Honduras, utilizó 6.7 y 3.8 pajillas para las vacas tratadas con PGF_{2α}, y Eazi Breed respectivamente.

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
GnRH + PGF _{2α}	2.0 ^a	2.1 ^a	50 ^a
CIDR® + ECP	1.3 ^b	1.6 ^b	77 ^b
Grupo control	2.2 ^a	2.6 ^c	38 ^c
C.V.	16.0	22.3	23.2

Valores en la misma columna con letras distintas difieren entre sí (P≤ 0.05)

De acuerdo con O'Connor (1999) la clasificación de los S/C para el tratamiento CIDR® + ECP es aceptable mientras que para los otros dos tratamientos se considera malo.

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. Las diferencias entre tratamiento fueron significativas (P≤0.05), siendo el tratamiento con CIDR® + ECP el que presentó la mejor TC (Cuadro 4) superando por 27% al grupo GnRH + PGF_{2α} y por 39% al grupo control.

Costo del tratamineto por vaca preñada. Antes de seleccionar cualquier tratamiento en reproducción en bovinos por muy eficiente que sea, se tiene que tomar en cuenta si es rentable. La finalidad de estos tratamientos es incrementar los índices reproductivos mediante la inversión moderada en hormonas, y de esta manera obtener un mayor beneficio económico. Otra ventaja es el ahorro de tiempo en la detección de celo por parte de los trabajadores.

El CIDR® + ECP resultó ser el tratamiento más costoso (Cuadro 5), sin embargo, garantiza un 21% más de preñez acumulada que el tratamiento con GnRH + PGF_{2α} y un 24% más que el grupo control, de igual manera el CIDR® + ECP supera en más de 40 días en el IDA a los otros dos tratamientos, y en 0.9 S/C al grupo control y en 0.7 S/C al grupo GnRH + PGF_{2α} y en un SCTV al grupo control y 0.5 al grupo GnRH + PGF_{2α}.

Cuadro 5. Costo (\$) del tratamiento por vaca preñada

Tratamiento	UE	CU (\$)	Total(\$)	CpVP (\$)	VP	Total (\$)
GnRH + PGF ₂ α	20	5.4	107.3	9.8	11	107.3
CIDR [®] + ECP	18	11.6	208.0	16.0	13	208.0

UE: Unidades experimentales

CU: Costo Unitario

CpVP: Costo por Vaca Preñada

VP: Vacas Preñadas

Tasa de cambio 1\$ = 19.02 L

CONCLUSIONES

El uso de GnRH + PGF₂ α y CIDR[®] + ECP estimulan el reinicio de la actividad ovárica en vacas lecheras en anestro posparto.

Con el tratamiento CIDR[®] + ECP se obtienen los mejores resultados en el Intervalo de Días Abiertos, Porcentaje de Preñez, Servicios por Concepción, Servicios por Concepción de Todas las vacas y Tasa de Concepción.

Los menores costos por tratamiento se obtienen con el uso de GnRH + PGF₂ α pero esto no se ve reflejado en una mejoría en los indicadores reproductivos por lo que el tratamiento CIDR[®] + ECP presenta la mejor alternativa.

RECOMENDACIONES

Utilizar el tratamiento CIDR[®] + ECP en las vacas lecheras en Zamorano que presenten anestro posparto.

Utilizar diferentes dosis de los productos.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, C.G. 1997. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de las razas puras del hato lechero de la E.A.P. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 24 p.

Andrango, G.C. y Almeida, Z. 2001. Análisis reproductivo y productivo del hato lechero Rancho Lima en Atlántida, Honduras con el programa VAMPP. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 21 p.

Benalcázar, V. L. y Valencia, E.R. 2005. Efecto de un dispositivo vaginal a base de progestágenos sobre el comportamiento reproductivo en novillas mestizas Brahman en anestro, Estado del Zulia, Venezuela. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 16 p.

Cavestany, D. 2005. Manejo reproductivo en vacas de leche (en línea). Consultado 9 de may. 2007. Disponible en: <http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/revista/2005/119.pdf>

Cirbián, L.; Cronenbold, A. y Martínez, A. 2001. Evaluación de cinco tratamientos de sincronización de celo en la hacienda Bonito Oriental, Departamento de Colón Honduras. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 23 p.

Crudeli, G.A.; Perellano, G.; Riezer, F. y Maldonado, V. 2001. Inseminación artificial a tiempo fijo en un rodeo de búfalos en la provincia de corrientes (en línea). Argentina. Consultado 5 may .2007. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/cyt/2001/4-Veterinarias/V-041.pdf>

Ferreira, A.; Lemos, A.; Coser, A.; Vilela, D.; Deresz, F.; Magalhaes, F. y Pereira, J. 1998. Ganado Lechero. Trad. Por Luz Montiel. Brasilia, Brasil. 183 p.

Flores, P. 2005. Evaluación de dos tratamientos de sincronización de celo en vaquillas acíclicas, utilizando PGF₂α (Lutalyse[®]) y un análogo de progesterona (Eazi Breed[™]) en Rancho ROSA, Jamastrán, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 18 p.

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

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

Howard, W.T. 1997. Manejo lechero. Clínica reproductiva. Lecturas seleccionadas de reproducción animal. 3: 77-83.

Iglesias, C. 2002. Aplicación posparto de GnRH y PGF₂α para estimular la reactivación ovárica y la fertilidad en ganado lechero. Zamorano Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 22 p.

Kizur, A.; Perellano, G.; Maldonado, V.; Rodríguez, S. y Crudeli, G. A. 2003. Eficiencia en el uso del tratamiento de sincronización Ovsynch con resincronización en búfalos en el NEA argentino (en línea). Argentina. Consultado 5 may. 2007. Disponible en:
<http://www1.unne.edu.ar/cyt/2003/comunicaciones/04-Veterinarias/V-041.pdf>

Macías, H. 1997. Uso de Prostaglandinas y Progestagenos para la sincronización de celo en vacas y vaquillas de hato lechero. Zamorano Honduras. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 42 p.

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

Pérez, H. P.; Gallegos, S. J.; Pulido, A. A.; Rodríguez, C. J. y García, W. M; 1991. Anestro posparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico (en línea). Coahuila. México. Consultado 9 may.2007. Disponible en: http://www.inia.es/gcontrec/pub/perez_1161096003796.pdf.

Pfizer, S.A. 2006. Dispositivo de aplicación intravaginal (CIDR), (en línea). Argentina.

Consultado 8 may. 2007. Disponible en:
http://www.pfizer.com.ar/productos/prod_detalle.asp?id=252

Polanco, M. 2000. Evaluación de dos tratamientos de sincronización de celo y ovulación en ganado lechero. Zamorano, Honduras. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano Honduras. 25 p.

SAS. 2003. SAS Users Guide. Statistical Analysis Institute Inc, Cary NC.

Siliézar, .H. 1992. Sincronización de estro en vaquillas de reemplazo usando PGF₂α y Progesterona. Zamorano Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras.61 p.

Vasconcelos, J.L. 2006. Sincronización de ovulación como estrategia para aumentar la eficiencia reproductiva de hembras bovinas, en larga escala. En: V Simposio Internacional de reproducción de ganado de corte. 2006. Universidad Federal de Vicosa, departamento de zootecnia UFV .Vicosa. Estado de Minas Gerais. Brasil. Suprema gráfica. 597 p.

Vélez, S. 2005. Sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo en ganado de carne en la hacienda Cuba, Montelíbano, Colombia. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 28 p.

Zambrano, R. 1998. Influencia de $\text{PGF}_{2\alpha}$ y FSH en la sincronización de celos con progestagenos en vaquillas. Zamorano Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 21 p.