

**Evaluación de dos métodos de
sincronización de la ovulación en ganado
de carne**

**Gabriela Alejandra Martínez Matute
Roger Antonio Osorto Perdomo**

**Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007**

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA

**Evaluación de dos métodos de
sincronización de la ovulación en ganado de
carne**

Proyecto especial presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero(a) Agrónomo(a)
en el grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Gabriela Alejandra Martínez Matute
Roger Antonio Osorto Perdomo

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

Los autores conceden a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

Gabriela Alejandra Martínez Matute

Roger Antonio Osorto Perdomo

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

**Evaluación de dos métodos de sincronización de la ovulación en
ganado de carne**

Presentado por:

**Gabriela Alejandra Martínez Matute
Roger Antonio Osorto Perdomo**

Aprobado:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

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

John J. Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John J. Hincapié, Ph.D.
Coordinador de Área Temática de
Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A
Rector

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

DEDICATORIA

G.A.M.M

A mi Dios que me dio las fuerzas y sabiduría para poder enfrentar los retos en estos cuatro años y poder culminar mi carrera dentro de esta institución.

A mi madre hermosa Norma Matute que con su sabiduría me supo enseñar las claves para poder seguir adelante y lograr las metas que me he propuesto.

A mi hermana Tania Cecilia Martínez por su apoyo incondicional y por su preocupación en los buenos y malos momentos.

A mi padre Amadeo Martínez (Q.D.D.G.) porque aunque sé que no está conmigo siempre ha sido una motivación para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

G.A.M.M

A Dios por darme la bendición de estudiar en esta institución.

A toda mi familia por su apoyo y por haber confiado siempre en mí.

A Edgardo por su apoyo y confianza incondicional.

A la Iglesia Bautista Koinonia por su apoyo y por tenerme siempre presente en oración.

A mi asesor principal, Doctor Isidro Matamoros por ser un excelente profesor y amigo, por su tiempo y dedicación en la realización de este proyecto.

Al Doctor John Jairo Hincapié por el apoyo y el tiempo brindado, por ser un excelente asesor y por compartir sus conocimientos para mi formación profesional.

A mi compañero de tesis Roger Osorto.

A mi compañera de cuarto Estefanía Erazo por ser bendición en mi vida y por su apoyo.

A todos esos regalos* que durante estos cuatro años han compartido y vivido experiencias inolvidables y por estar en las buenas y en las malas.

*amigos

DEDICATORIA
R.A.O.P

A Dios por guiarme toda la vida y darme fuerzas en los momentos de debilidad.

A mis padres Roger Osorto y Elizabeth Perdomo por el apoyo y consejos a lo largo de mi vida dándome oportunidades únicas de crecer como profesional así como persona.

A mi familia por estar pendiente de mí en todo momento.

AGRADECIMIENTO

R.A.O.P

A Dios por ser el guía de mi vida y ser el que alumbra mis pensamientos y mis acciones.

A mis padres por el amor y confianza que han tenido en mí; por los consejos, advertencias, oportunidades que de una u otra manera han servido para crecer emocionalmente en mi vida. Por apoyarme en mis decisiones y guiarme al momento que este cometiendo un error; por enseñarme que en la vida hay que respetar, ser humilde, luchar por lo que se quiere y sobretodo ser honesto en cada una de las actividades que realicé.

A mis hermanos Cecilia, Eder y Ayrton por estar siempre pendientes de mi y ayudarme cada vez que lo ocupaba.

A mis asesores Isidro Matamoros y John Jairo Hincapié por la colaboración para que se llevara acabo este estudio.

A los empleados de las tres fincas en las que se realizó el estudio por el apoyo y dedicación.

A mis compañeros de cuarto durante mi vida en Zamorano Ronald Maldonado, David Figueroa, Mario Aguilar, Juan Pablo Chicaiza y Hernán Iglesias.

A mis compañeros y amigos por los momentos que nunca se olvidarán: en especial a Miguel Cabrera, Dennis Carvajal, Olvin Rodriguez, Liz Norales, Oscar Pérez, Michel Oliva, Melin Rivera, Sandor Cruz, Enrique Cruz, Axel Morales, Willie Chan, Darwin Pavón y Pablo Ubilla.

A mis compañeros de colegio que estuvieron pendientes de mi durante toda mi carrera.

RESUMEN

Martínez, G. A., Osorto, R. A. 2007. Evaluación de dos métodos de sincronización de la ovulación en ganado de carne. Proyecto especial para el programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 16 p.

Objetivo de este estudio fue evaluar dos métodos de sincronización de la ovulación para la introducción de Inseminación Artificial (IA) y sus costos, en el hato de ganado de carne en la Hacienda PLATOR S.A. en Jalapa, Nicaragua; Monte Carlo en Jamastrán y Santo Domingo en Patuca, Honduras. Se aplicaron dos tratamientos: Ovsynch + CIDR[®] (OV+CIDR[®]) en vacas (n=269) y vaquillas (n=67); y Ovsynch (OV) en vacas (n=278) y vaquillas (n=67), para un total de 681 animales. El intervalo entre tratamiento y concepción en vacas (VC) fue diferente ($P \leq 0.05$) entre tratamientos pero no en vaquillas (VQ) ($P \geq 0.05$) (VCOV+CIDR[®] = 13.2, VCOV = 14.9 días y VQOV+CIDR[®] = 14.1, VQOV = 13.7 días). No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) en el porcentaje de preñez a primer servicio (VCOV+CIDR[®] = 62.9%, VCOV = 52.7% y VQOV+CIDR[®] = 61.2%, VQOV = 58.2%), en el porcentaje de preñez a segundo servicio se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) en VC, pero no en VQ (VCOV+CIDR[®] = 59.4%, VCOV = 54.6% y VQOV+CIDR[®] = 73.1%, VQOV = 71.4%), en preñez acumulada no se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) ni en VC ni en VQ (VCOV+CIDR[®] = 84.9%, VCOV = 78.5% y VQOV+CIDR[®] = 89.6%, VQOV = 88.1%). Se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) en los costos (\$) por VC y VQ preñada (VCOV+CIDR[®] = 13.78, VCOV = 9.04 y VQOV+CIDR[®] = 13.07, VQOV = 8.06). Económicamente el mejor protocolo en VC y VQ es OV.

Palabras clave: Ovsynch, CIDR[®].

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria G.A.M.M.....	iv
Agradecimiento G.A.M.M.....	v
Dedicatoria R.A.O.P.....	vi
Agradecimiento R.A.O.P.....	vii
Resumen.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	x
Índice de figuras.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
CONCLUSIONES.....	12
RECOMENDACIONES.....	13
LITERATURA CITADA.....	14

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Distribución de animales según tratamiento y finca.....	2
2. Productos y dosis utilizados previo a tratamientos.....	3
3. Comparación intervalo entre tratamiento y concepción por tratamiento.....	5
4. Comparación intervalo entre tratamiento y concepción por finca.....	5
5. Porcentaje de preñez a primer servicio para las tres fincas según los tratamientos.....	6
6. Porcentaje de preñez a primer servicio comparando los tratamientos para cada una de las fincas.....	6
7. Porcentaje de preñez a primer servicio con base en no retorno a celo entre fincas.....	6
8. Porcentaje de preñez a segundo servicio en las tres fincas.....	7
9. Porcentaje de preñez a segundo servicio comparando los tratamientos en cada finca.....	7
10. Porcentaje de preñez a segundo servicio con base en no retorno a celo entre fincas.....	7
11. Porcentaje de preñez acumulada con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial entre por tratamientos.....	8
12. Porcentaje de preñez acumulada con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial comparado entre fincas por tratamiento.....	8
13. Porcentaje de preñez acumulada con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial entre las tres fincas.....	8
14. Costo de los productos utilizados para el tratamiento Ovsynch por vaca.....	9
15. Costo de los productos utilizados en el tratamiento Ovsynch+CIDR [®] por vaca.....	9

16.	Costos del tratamiento por vaca preñada con base en preñez acumulada para todas las fincas.....	9
17.	Comparación intervalo entre tratamiento y concepción por tratamiento.....	9
18.	Porcentaje de preñez a primer servicio en vaquillas en la Hacienda PLATOR S.A.....	10
19.	Porcentaje de preñez a segundo servicio en vaquillas obtenido para la Hacienda PLATOR S.A.....	10
20.	Porcentaje de preñez acumulada en vaquillas con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial entre tratamientos en la Hacienda PLATOR S.A.....	10
21.	Costos del tratamiento por vaquilla preñada con base en preñez acumulada en todas las fincas.....	11

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Esquema de protocolo Ovsynch + CIDR [®]	3
2. Esquema de protocolo Ovsynch.....	4

INTRODUCCIÓN

La ganadería trata de mejorar la eficiencia reproductiva con el propósito de aumentar la rentabilidad. La Inseminación Artificial (IA) es una herramienta para mejorar genéticamente los hatos ganaderos; sin embargo, tiene sus desventajas ya que el manejo de los animales es fundamental para realizar esta técnica. (Hafez 1996).

En la producción de ganado de carne la meta es obtener una cría por vientre por año (Sprott 1999). Una de las principales limitantes para lograr este objetivo es la dispersión de los partos a través del año, lo que produce lotes de becerros menos uniformes con un número mayor de días abiertos.

El anestro 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 (vacas o vaquillas) han iniciado la actividad ovulatoria en la fecha programada de empadre. Por ello la capacidad de inducir y manipular el ciclo estral presenta numerosas ventajas, particularmente cuando se realizan en conjunto con la I.A. (Odde 1990).

El protocolo Ovsynch es un método de sincronización, cuya meta principal es disminuir la variación entre los animales en el momento de la ovulación luego del tratamiento con PGF₂ α . (Baruselli 2002). El CIDR[®] (Controlled Intrernal Drug Release) es un dispositivo intravaginal que contiene 1.38 g de progesterona. Esta se libera por una difusión desde una cápsula de silicón sobre una espina de nylon, la cual esta adaptada para retener el dispositivo dentro de la vagina. La progesterona del dispositivo de CIDR[®], se absorbe a través de la mucosa vaginal, dando como resultando niveles en plasma suficientes para suprimir la liberación de LH (Hormona Luteinizante) y FSH (Hormona Folículo estimulante) 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).

La fertilidad de las vacas sincronizadas es similar a la de las vacas no sincronizadas, mientras que la de las vaquillas es mucho menor (Pursley *et al.* 1997). Además, la frecuencia de partos múltiples es mayor en hatos en los que se usa la GnRH y estos están asociados con una mayor incidencia de partos distócicos, retención de placenta, metritis y abortos (Kinsel *et al.* 1998).

En el presente estudio se sincronizó la ovulación mediante el uso de Ovsynch utilizando el CIDR[®] (dispositivo intravaginal) para determinar el efecto de los protocolos Ovsynch y Ovsynch + CIDR[®] en la sincronización de la ovulación para mejorar la eficiencia reproductiva de las vacas, además de determinar costos de cada uno de los métodos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de Junio 2006 hasta Julio 2007 en tres fincas de ganado de carne:

- Hacienda PLATOR S.A. ubicada en Jalapa, Nicaragua.
- Hacienda Monte Carlo ubicada en Jamastrán, Honduras.
- Hacienda Santo Domingo ubicada en Patuca, Honduras.

En cada finca se utilizaron los dos tratamientos en distintos lotes de vacas. Se utilizó un total de 681 animales entre las edades de 3-6 años en las tres fincas, distribuidos como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de animales según tratamiento y finca

Fincas	N	Animales por Categoría			Animales por tratamiento	
		Horras	Paridas	Vaquillas	Ovsynch + CIDR	Ovsynch
Monte Carlo	152	72	80		79	73
Santo Domingo	208		208		103	105
PLATOR S.A.	321		187		163	158
				134	67	67
Total	681				345	336

Las razas que se utilizaron en este estudio fueron:

En Monte Carlo: Angus, Simental y Brahman.

En Santo Domingo: Angus, Simental y Brahman.

En PLATOR: Hembras criollas cruzadas con Pardo Suizo, Brahman, Holstein. Angus Rojo, Belmont Red, Simental y Droughmaster.

Se usaron los siguientes criterios de inclusión:

1. Tamaño de los ovarios; tamaño mínimo 2×1 cm.
2. Condición Corporal mínima de 5 y no mayor de 8 en la escala del 1 a 9.
3. Sin problemas reproductivos (cérvix quebrada, catarros genitales, tumores uterinos o algún tipo de infección).
4. Simetría de los cuernos.

En las fincas se manejan montas estacionales y un sistema de pastoreo rotacional durante todo el año proveyéndole al ganado sales minerales *ad libitum* en cada uno de los potreros. Las vacas aptas para el servicio se mantienen en lotes separados y durante el tratamiento a la vaca parida se le separó del ternero por 72 horas para evitarle cualquier alteración o estrés a la vaca. Todos los animales fueron sometidos a desparasitación y vitaminación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Productos y dosis utilizados previo a tratamientos.

Producto	Dosis (cc)	
	Vaca	Vaquillas
Dectiver premium ^{®1}	1/50kg	1/50kg
Microfos ^{®2}	5	5
Compol B ^{®3}	20	10-20
Toco selenio ^{®4}	10	10
Univit [®] AD3E ⁵	5	5

¹Dectiver premium[®] Ivermectina al 3.15%. Fabricado por LAPISA S.A. de C.V. de México

²Microfos[®] Tónico reconstituyente para bovinos y ovinos fabricado por Laboratorios Microsules.

³Compol B[®] Complejo vitamínico. Fabricado por LAPISA S.A. de C.V.

⁴Toco selenio[®] Fabricado por Laboratorios Calier. Vitamina E más Selenio

⁵Univit[®] AD3E Complejo vitamínico. Fabricado por UNIPHARM de México, S.A. de C.V

⁶CIDR[®] Implante intravaginal contiene 1.38g de progesterona producido por Pfizer Animal Health

⁷Gonasyll[®] Gonadorelina en solución inyectable. Fabricado por Laboratorios SYVA S.A.

⁸Luteosyll[®] D-Cloprostenol en solución inyectable, fabricado por: Laboratorio SYVA S.A. de España

Se aplicaron dos tratamientos:

- Protocolo Ovsynch + CIDR^{®6} en 269 vacas y 67 vaquillas (Figura 1).

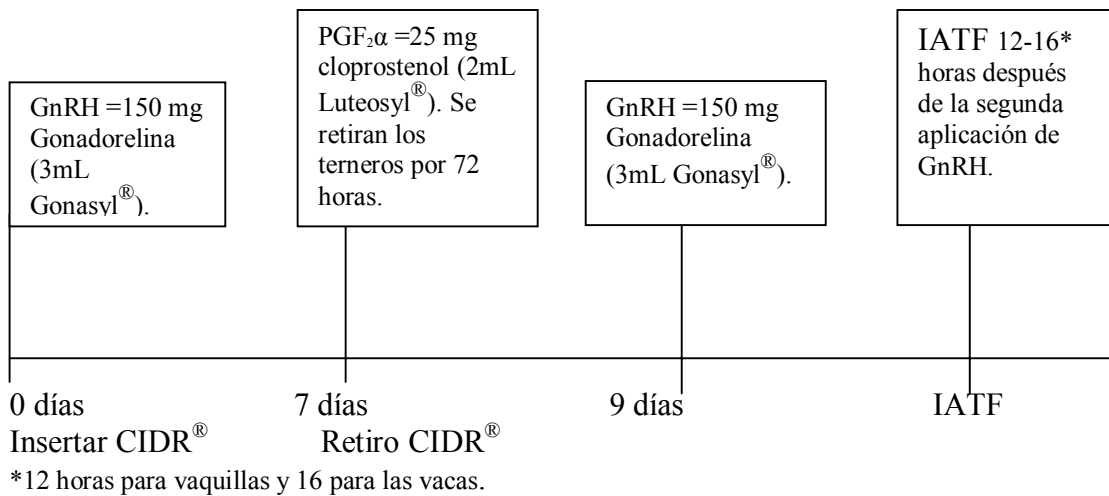


Figura 1. Esquema de protocolo Ovsynch + CIDR^{®6}

- Protocolo Ovsynch en 278 vacas y 67 vaquillas (Figura 2).

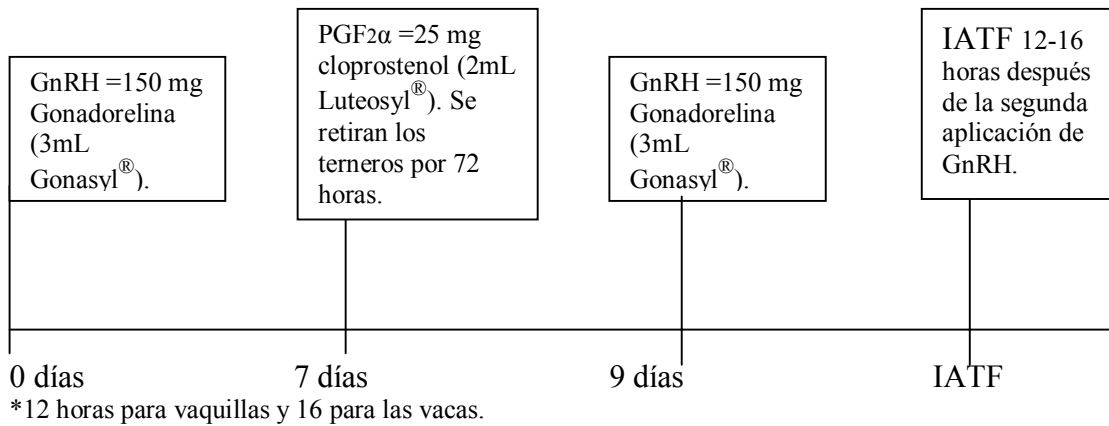


Figura 2. Esquema de protocolo Ovsynch.

Para la sincronización de la ovulación los hatos se dividieron en grupos de aproximadamente 25 animales. La inseminación artificial se realizó por un empleado capacitado para esta práctica en cada una de las fincas. Las vacas inseminadas quedaron en un lote donde se tuvo una persona encargada de observar celo durante la mañana y la tarde; a las vacas que repitieron se les realizó una segunda inseminación y se utilizó un toro por cada 30 vacas para una monta de repaso en caso de vacas repetidoras, la cual se inició 25 días después de haber sido inseminadas a tiempo fijo y duró hasta el 30 de octubre del 2006.

Las variables analizadas fueron:

- Intervalo entre tratamiento y concepción (días).
- Porcentaje de preñez al primer, segundo servicio y preñez acumulada.
- Costos del tratamiento por vaca preñada.

Se utilizó un Diseño Factorial, como efecto principal los dos tratamientos Ovsynch + CIDR[®] y Ovsynch con 345 y 336 repeticiones respectivamente y como efecto secundario las tres fincas. Se aplicó el Modelo Lineal General (GLM) realizando una separación de medias y la prueba de Duncan utilizando el Sistema de Análisis Estadístico (SAS 2006). Porcentaje preñez fue analizado con la prueba de Chi-cuadrado. El nivel de significancia exigido fue ≤ 0.05 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Intervalo entre tratamiento y concepción (días) Se encontró diferencia ($P < 0.05$) en el intervalo entre tratamiento y concepción entre tratamientos (Cuadro 3). Estos resultados son mejores que los obtenidos por Gutiérrez *et al.* (2005) quienes utilizando vacas mestizas de doble propósito obtuvieron 15.7 días en vacas tratadas con el protocolo Ovsynch e inseminadas 24 horas después de la última inyección de GnRH y de 18.8 días en vacas tratadas con el Protocolo Ovsynch e inseminadas 16 horas después de la última inyección de GnRH.

Cuadro 3. Comparación intervalo entre tratamiento y concepción por tratamiento.

Tratamiento	Animales preñados	Días
Ovsynch + CIDR [®]	231	13.2±0.6 ^b
Ovsynch	216	14.9±0.6 ^a

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P < 0.05$).

CV %= 16.8

No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) en el intervalo entre tratamiento y concepción entre fincas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Comparación intervalo entre tratamiento y concepción por finca.

Fincas	Animales preñados	Días
Monte Carlo	128	13.7±0.8
Santo Domingo	165	13.5±0.7
PLATOR S.A.	154	14.8±0.7

CV %= 16.8

Porcentaje de preñez al primer servicio No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) en el porcentaje de preñez entre tratamientos comparando las tres fincas (Cuadro 5). El-Zarkouny *et al.* (2004) encontraron tasas de preñez en vacas lecheras de 59.3% utilizando el protocolo Ovsynch + CIDR[®] y de 36.3% utilizando Ovsynch, que concuerdan con la tendencia de este estudio, en el cual el mejor porcentaje de preñez se obtuvo con Ovsynch + CIDR[®]. Por otra parte Baruselli (2002) analizó la respuesta al protocolo Ovsynch en vacas cebuinas lactantes y no lactantes y encontró tasas de preñez después de la IATF similares a las encontradas en ganado *Bos taurus* de 42 a 48 %.

En Brasil Bó *et al.* (2002) compararon diferentes protocolos de IATF con dispositivos con P₄ o progestágenos utilizando CIDR[®], CRESTAR[®] y el protocolo Ovsynch en vacas Brangus, logrando porcentajes de preñez de 52%, 42.7% y 15% respectivamente.

Cuadro 5. Porcentaje de preñez a primer servicio para las tres fincas según los tratamientos.

Tratamiento	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Ovsynch + CIDR [®]	272	171	62.9
Ovsynch	275	145	52.7

No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) entre tratamientos en Monte Carlo o en Santo Domingo (Cuadro 6). En PLATOR se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) entre tratamientos con un porcentaje de preñez mayor usando el protocolo Ovsynch + CIDR[®] (Cuadro 6).

Sakase *et al.* (2004) en ganado de carne en Japón obtuvieron porcentajes de preñez total con el protocolo Ovsynch de 48.6% y con Ovsynch + CIDR[®] de 67.7%. Por otra parte Charris (2000) comparó celo natural y celo sincronizado usando CRESTAR[®] + PMSG y obtuvo resultados de preñez al primer servicio de 36% y 48.2% respectivamente.

Cuadro 6. Porcentaje de preñez a primer servicio obtenido comparando los tratamientos para cada una de las fincas.

Tratamiento	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Monte Carlo-Ovsynch + CIDR [®]	79	55	69.6 ^a
Monte Carlo-Ovsynch	73	46	63.0 ^a
Santo Domingo-Ovsynch + CIDR [®]	102	66	64.7 ^a
Santo Domingo-Ovsynch	106	55	51.9 ^a
PLATOR-Ovsynch + CIDR [®]	91	50	54.9 ^a
PLATOR -Ovsynch	96	44	45.8 ^b

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P < 0.05$).

No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) en el porcentaje de preñez al primer servicio entre fincas, sin embargo, comparando entre una y otra finca si se encontró diferencia entre las Haciendas Monte Carlo y PLATOR ($P \leq 0.05$) (Cuadro 7), posiblemente debido a factores de manejo y número de partos de la vaca ya que a mayor número de partos disminuye la fertilidad.

Cuadro 7. Porcentaje de preñez a primer servicio con base en no retorno a celo entre fincas.

Finca	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Monte Carlo	152	101	66.4 ^{ab}
Santo Domingo	208	121	58.2 ^a
PLATOR S.A.	187	94	50.3 ^b

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P < 0.05$).

Porcentaje de preñez a segundo servicio Se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) en el porcentaje de preñez entre tratamientos comparando las tres fincas siendo mayor el porcentaje con el tratamiento Ovsynch + CIDR[®] (Cuadro 8). Investigaciones realizadas por Cutaia *et al.* (2003) en vacas de la craza cebú con un dispositivo DIB y 2 mL de Benzoato de Estradiol intramuscular e IATF, retirando los dispositivos los

días 7 y 8 e inseminando a las 48 horas de retirado el DIB, obtuvieron porcentajes de preñez de 47.3% retirando al día 7 y de 43.3% retirando al día 8.

Cuadro 8. Porcentaje de preñez a segundo servicio en las tres fincas.

Tratamiento	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Ovsynch + CIDR [®]	101	60	59.4 ^a
Ovsynch	130	71	54.6 ^b

Se encontró un mayor ($P \leq 0.05$) porcentaje de preñez en el tratamiento Ovsynch + CIDR[®] en la finca Santo Domingo, en la demás fincas no hubo diferencia entre tratamiento (Cuadro 9). Estas diferencias se atribuyen a fallas en detección de celo y el tiempo de inseminación. Cutaia (2002) evaluó el efecto del CIDR-B[®] combinado con el protocolo Ovsynch en vacas de leche en lactancia y obtuvo mejores porcentajes de preñez en vacas tratadas Ovsynch + CIDR-B[®] en comparación con aquellas tratadas con Ovsynch (41% vs.51%).

Cuadro 9. Porcentaje de preñez a segundo servicio comparando los tratamientos en cada finca.

Tratamiento	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Monte Carlo-Ovsynch + CIDR [®]	24	15	62.5 ^a
Monte Carlo Ovsynch	27	12	44.4 ^a
Santo Domingo-Ovsynch + CIDR [®]	36	19	52.8 ^a
Santo Domingo-Ovsynch	51	25	49.0 ^b
PLATOR S.A-Ovsynch + CIDR [®]	41	26	63.4 ^a
PLATOR S.A.-Ovsynch	52	34	65.4 ^a

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P < 0.05$).

Se encontró diferencia entre las Haciendas Santo Domingo y PLATOR ($P \leq 0.05$) en el porcentaje de preñez al segundo servicio (Cuadro 10). Tomando en cuenta que en todas las fincas se realizó el mismo manejo al primer servicio, la diferencia entre Santo Domingo y PLATOR se puede atribuir a que en las fincas hay un empleado distinto encargado de la detección de celos lo cual incide en el porcentaje de vacas detectadas y servidas por segunda vez.

Cuadro 10. Porcentaje de preñez a segundo servicio con base en no retorno a celo entre fincas.

Finca	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Monte Carlo	51	27	52.9 ^{ab}
Santo Domingo	87	44	50.6 ^a
PLATOR S.A.	93	60	64.5 ^b

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P < 0.05$).

Porcentaje de preñez acumulada No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) entre tratamientos en el porcentaje de preñez comparando las tres fincas (Cuadro 11). Larson *et al.* (2006) en 498 vacas de carne amamantando y utilizando Select Synch + CIDR[®] por siete días entre la primera inyección de GnRH y PGF₂ α obtuvieron una

preñez de 58%, mientras que en 539 vacas amamantando utilizando CO-Synch + CIDR[®] por siete días entre la primera inyección de GnRH y PGF₂α obtuvo porcentajes de preñez de 54%.

Cuadro 11. Porcentaje de preñez acumulada con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial por tratamientos.

Tratamientos	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Ovsynch + CIDR [®]	272	231	84.9
Ovsynch	275	216	78.5

No se encontró diferencia ($P>0.05$) en el porcentaje de preñez entre tratamientos en cada finca (Cuadro 12). Saldarriaga (2007) en *Bos indicus* utilizó el protocolo CO-Synch + CIDR[®] con IATF y obtuvo porcentajes de preñez de 74.1%.

Cuadro 12. Porcentaje de preñez acumulada con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial entre fincas por tratamiento.

Fincas	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Monte Carlo-Ovsynch + CIDR [®]	79	70	88.6
Monte Carlo-Ovsynch	73	58	79.5
Santo Domingo-Ovsynch + CIDR [®]	102	85	83.3
Santo Domingo-Ovsynch	106	80	75.5
PLATOR S.A.-Ovsynch + CIDR [®]	91	76	83.5
PLATOR S.A.-Ovsynch	96	78	81.3

Al analizar ambos tratamientos se encontró diferencia ($P\geq 0.05$) en el porcentaje de preñez acumulada comparando las Haciendas Santo Domingo y PLATOR (Cuadro 13).

Cuadro 13. Porcentaje de preñez acumulada con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial entre las tres fincas.

Fincas	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Monte Carlo	152	128	84.2 ^{ab}
Santo Domingo	208	165	79.3 ^a
PLATOR S.A.	187	154	82.4 ^b

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P<0.05$).

Costos de tratamiento por vaca preñada. El costo por vaca del tratamiento Ovsynch fue de \$7.10 (Cuadro 14) y el costo del dispositivo intravaginal es de \$13.83, pero se dividió entre tres ya que según el laboratorio productor se le puede dar hasta tres usos, por lo que el costo por vaca de este tratamiento fue de \$11.71 (Cuadro 15).

Cuadro 14. Costo de los productos utilizados para el tratamiento Ovsynch por vaca.

Producto	Presentación (mL)	Dosis (mg)	Concentración (mg/mL)	Costo (\$)	Costo/vaca (\$)
Cloprostenol (Luteosyl [®])	20	25	12.5	23.66	2.37
Gonadorelina (Gonasy [®])	50	150	50	39.43	4.73
Total					7.10

Tasa de cambio= L 19.02

Cuadro 15. Costo de los productos utilizados en el tratamiento Ovsynch+CIDR[®] por vaca.

Producto	Costo (\$)	Presentación	Unidad	Dosis/vaca(mL)	Costo/vaca (\$)
CIDR [®]	138.28	10	unidad	1	4.61
Luteosyl [®]	23.66	20	mL	2	2.37
Gonasy [®]	39.43	50	mL	6	4.73
Total					11.71

Tasa de cambio= L 19.02

CIDR[®] costo por unidad \$13.83 divide entre tres usos.

Utilizando este costo y el porcentaje de preñez se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) en el costo por vaca preñada, siendo el tratamiento más económico el Ovsynch (Cuadro 16).

Cuadro 16. Costos del tratamiento por vaca preñada con base en preñez acumulada para las fincas.

Tratamiento	Costo tratamiento/vaca (\$)	Preñez, %	Costo/vaca preñada (\$)
Ovsynch + CIDR [®]	11.71	84.9	13.78 ^a
Ovsynch	7.10	78.5	9.04 ^b

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí ($P < 0.05$).

Tasa de cambio= L 19.02

EVALUACIÓN DE LOS DOS MÉTODOS EN VAQUILLAS EN LA HACIENDA PLATOR

Intervalo entre tratamiento y concepción (días) No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) entre tratamientos en las vaquillas con el mismo resultado que en vacas con un rango entre 13 y 15 días. Gutiérrez *et al.* (2005) en vacas mestizas de doble propósito encontraron intervalos de 15.7 días en vacas tratadas con el protocolo Ovsynch e inseminadas 24 horas después de la última inyección de GnRH, mientras que en vacas tratadas con el protocolo Ovsynch e inseminadas 16 horas después de la última inyección de GnRH encontraron un intervalo de 18.8 días (Cuadro 17).

Cuadro 17. Comparación intervalo entre tratamiento y concepción por tratamiento.

Tratamiento	Animales preñados	Días
Ovsynch + CIDR [®]	60	14.1±1.04
Ovsynch	59	13.7±1.04

Porcentaje de preñez al primer servicio No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 18). Flores (2005) en Jamastrán, Honduras comparó dos protocolos de sincronización en vaquillas acíclicas utilizando $PGF_{2\alpha}$ (Lutalyse[®]) y un análogo de progesterona (Eazi Bredd[™]) y encontró porcentajes de preñez al primer servicio de 25% para cada tratamiento. Kesler *et al.* (1995) observaron un 49% de fertilidad al primer servicio en vaquillas inseminadas 48 horas después del retiro del implante de Norgestomet, y utilizando $PGF_{2\alpha}$ y Acetato de Melengestrol en vaquillas que fueron inseminadas 72 horas después de la segunda dosis de $PGF_{2\alpha}$ obtuvieron 44% de fertilidad al primer servicio (Kesler *et al.* 1996).

Cuadro 18. Porcentaje de preñez a primer servicio en vaquillas en la Hacienda PLATOR S.A.

Tratamiento	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Ovsynch + CIDR [®]	67	41	61.2
Ovsynch	67	39	58.2

Porcentaje de preñez a segundo servicio No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) en la preñez a segundo servicio entre ambos tratamientos (Cuadro 19). Pursley *et al.* (1997) utilizaron 10 vacas y 155 vaquillas para comparar el programa Ovsynch con un tratamiento con PGF y obtuvieron porcentajes de preñez en vaquillas tratadas con Ovsynch de 35%. Martínez *et al.* (2000) utilizaron 58 vaquillas separadas en dos grupos, el uno con el protocolo Ovsynch y el dos con Ovsynch + CIDR[®] y obtuvieron porcentajes de preñez de 39.1% y 68%.

Cuadro 19. Porcentaje de preñez a segundo servicio en vaquillas en la Hacienda PLATOR S.A.

Tratamiento	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Ovsynch + CIDR [®]	26	19	73.1
Ovsynch	28	20	71.4

Porcentaje de preñez acumulada No se encontró diferencia ($P \geq 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 20). Cutaia *et al.* (2004) trabajando con 191 vaquillonas cruce Bonsmara (1/2 cebu x Bonsmara) utilizando dispositivos DIB + Cipionato de estradiol o benzoato de estradiol obtuvieron porcentajes de preñez de 61.2% y 43.8% respectivamente.

Cuadro 20. Porcentaje de preñez acumulada en vaquillas con base en palpación rectal después de dos servicios de inseminación artificial entre tratamientos en la Hacienda PLATOR S.A.

Tratamientos	Número de animales	Animales preñados	Preñez,%
Ovsynch + CIDR [®]	67	60	89.6
Ovsynch	67	59	88.1

Costo por vaquilla preñada. Se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) en el costo por vaquilla preñada, siendo el tratamiento más económico el Ovsynch (Cuadro 21).

Cuadro 21. Costos del tratamiento por vaquilla preñada con base en preñez acumulada en todas las fincas.

Tratamiento	Costo tratamiento/vaca		Costo/vaca preñada
	(\$)	Preñez, %	(\$)
Ovsynch + CIDR [®]	11.71	89.6	13.07 ^a
Ovsynch	7.10	88.1	8.06 ^b

Medias en la misma columna con distinta letra, difieren entre sí (P<0.05).

Tasa de cambio= L 19.02

CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones de este estudio no se encontró diferencias entre los dos métodos de sincronización de la ovulación.
2. Económicamente el mejor protocolo en vacas y en vaquillas es Ovsynch.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar en vacas y en vaquillas el protocolo Ovsynch.
2. Hacer estudios que incluyan variables como intervalo entre partos, días de gestación y clima para tener datos más exactos acerca del grado de respuesta de ambos protocolos.

LITERATURA CITADA

- Baruselli, P. S. 2002. Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en el ganado bovino en regiones subtropicales y tropicales (en línea). Consultado 10 Mayo, 2007. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/congresoavpa/pdf/gabrielbo.pdf>.
- Bó, G. A., Cutaia, L., Tribulo, R. 2002 Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne. Algunas experiencias realizadas en Argentina. Primera parte. *Taurus*; 14: 10-21.
- Charris, C. 2000. Comparación del celo natural y sincronización en raza Brahman utilizando dos protocolos evaluados en inseminación artificial. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 21 p.
- Cutaia L. 2002 Uso de la tecnología de IATF en rodeos lecheros, Instituto de Reproducción Animal Córdoba, Universidad Católica de Córdoba, Syntex S.A.P.13
- Cutaia, L., Brogliatti, G., Chesta, P., Moreno, D., Bo, G. A. 2003. Efecto del momento de la IATF sobre los porcentajes de preñez en vacas de carne sincronizadas con dispositivos con progesterona y benzoato de estradiol. V° Simposio internacional de reproducción animal. Huerta Grande, Córdoba. 27 al 29 de junio de 2003. Abstr. 385
- Cutaia, L., Balla, E., Bó, G. A., 2004. Effect of time of estradiol benzoate or estradiol cypionate treatment to induce ovulation on pregnancy rates in heifers treated with DIB devices and fixed-time AI. Congreso anual de la sociedad brasilera de tecnología de embriones. 26 al 29 de agosto de 2004. (en prensa)
- El-Zarkouny, S. Z., Cartmill, J. A., Hensley, B. A., Stevenson, J. S., 2004. Pregnancy in dairy cows after synchronized ovulation regimens with or without presynchronization and progesterone. *J. Dairy Sci.* 87: 1024-1037.
- 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. 16 p.
- Gutiérrez, J.C., Palomares, R., Sandoval, J., de Ondiz, A., Portillo, G. A. y Soto, E. 2005. Uso del protocolo Ovsynch en el control del anestro posparto en vacas mestizas de doble propósito (en línea). Consultado 10 mayo, 2007. Disponible en http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592005002000002&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- Haféz, E. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. 6ta ed. México D.F. Ed. Interamericana. 525 p.
- Kesler, D. J., Favero, R. J. and Trosel, T. R. 1995. A comparison of hydron and silicone implants in the bovine norgestomet and estradiol valerte estrus synchronization procedure. *Drug development and industrial pharmacy.* 21(4), 475'-485.

- Kesler, D. J., Faulkner, D. B., Shirley, R. B., Dyson, T. S., Ireland, F. A. and Ott, R. S. 1996. Effect of interval from melengestrol acetate to prostaglandin F₂α on timed and synchronized pregnancy rates of beef heifers and cows. *J. Anim. Sci.* 74:2885-2890.
- Kinsel, M. L., March W. E., Ruegg, P. L., Etherington, W. G. 1998. Risk factors for twinning in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81:989-993.
- Larson J. E., Lamb G. C., Stevenson J. S., Johnson S. K., Day M. L., Geary T. W., Kesler D. J., DeJarnette J. M., Schrick F. N., DiCostanzo A., and Arseneau J. D. 2006. Synchronization of estrus in suckled beef cows for detected estrus and artificial insemination and timed artificial insemination using gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin F₂α, and progesterone. *J. Anim. Sci* 84: 332-342.
- Martinez, M. F., Kastelic, J. P., Adams, G. P., Mapletoft, R. J. 2000. The use of CIDR-B devices in GnRH/LH based artificial insemination programs. *Theriogenology*; 53:202.
- Odde, K. G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.* 68:817-850.
- Pfizer Salud Animal 2005. CIDR® (en línea) Consultado 10 mayo 2007 Disponible en http://www.pfizerah.com.mx/product_overview.asp?drug=CI&country=MX&lang=SP&species=PA
- Pursley, J. R., Wiltbank, M. C., Stevensan, J. S., Ottobre, J. S., Garvericle, H. A., Anderson, L. L. 1997. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus¹. *J. Dairy Sci.* 90:295-300.
- Sakase, M., Seo, Y., Fukushima, M., Noda, M., Takeda, K., Ueno, S., Inaba, T., Tamada, H., T. y Kawate, N. 2004. Effect of CIDR-based protocols for timed-AI on the conception rate and ovarian functions of Japanese Black beef cows in the early postpartum period. *Theriogenology*; 64:1197-1211.
- Saldarriaga, J. P., Cooper, D. A., Cartmill, D. A., Zuluaga, J. F., Stanko, R. L., Williams, G. L. 2007. Ovarian, hormonal, and reproductive events associated with synchronization of ovulation and timed appointment breeding of *Bos indicus*-influenced cattle using intravaginal progesterone, gonadotropin-releasing hormone, and prostaglandin F₂α. *J. Anim. Sci.* 85:151-162
- SAS. 2006. SAS Users Guide. Statistical Analysis Institute Inc., Cary, NC.
- Sprott, L. R. 1999. Management and financial considerations affecting the decision to synchronize estrus in beef females. *Soc. Anim. Sci.* Disponible en <http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0025.pdf>