

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



“Influencia del estatus ovárico y número de lactancias al inicio de la sincronización de la ovulación sobre las tasas de concepción en vacas lecheras Holstein”

POR

LEOPOLDO GONZÁLEZ TORRES

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA

ABRIL DEL 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

"Influencia del estatus ovárico y número de lactancias al inicio de la sincronización de la ovulación sobre las tasas de concepción en vacas lecheras Holstein"

POR
LEOPOLDO GONZÁLEZ TORRES

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

PRESIDENTE:


DR. CARLOS LEYVA ORASMA

VOCAL:


M.V.Z. CARLOS RAMIREZ FERNANDEZ

VOCAL:


M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

VOCAL (SUPLENTE):


M.V.Z. SILVESTRE MORENO AVALOS


M.C. RAMON ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA

ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

"Influencia del estatus ovárico y número de lactancias al inicio de la sincronización de la ovulación sobre las tasas de concepción en vacas lecheras Holstein"

POR

LEOPOLDO GONZÁLEZ TORRES

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR


ASESOR PRINCIPAL:


DR. CARLOS LEYVA ORASMA

ASESOR:



M.V.Z. CARLOS RAMÍREZ FERNÁNDEZ

ASESOR:



M.V.Z. RODRIGO I. SIMON ALONSO

ASESOR:


M.V.Z. SILVESTRE MORENO AVALOS


MC. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL


Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA

ABRIL DE 2015

Contenido

ÍNDICE DE CUADROS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIAS	v
RESUMEN	vi
1.-INTRODUCCIÓN	1
Hipótesis.....	2
Objetivo general.....	2
2.-RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 métodos de sincronización de la ovulación para la inseminación en vacas lecheras.....	3
2.1.1 Protocolo Ovsynch	3
2.1.2 Protocolo Pre-SynchOvsynch	4
2.1.3. Protocolo Cosynch	5
2.1.4 Protocolo Cosynch de 72 horas	6
2.1.5 ProtocoloOvsynch de 56 horas	7
2.1.6 Protocolo CIDR-Synch	8
2.1.7 Protocolo HeatSynch	9
2.2 Protocolo ovsynch historia.....	10
2.3 Resultados en la tasa de gestación mediante IATF en diferentes áreas geográficas.....	11
2.4 Número de lactancias y edad de las vacas en su desempeño reproductivo.....	17
2.5 Influencia del día del ciclo y población folicular al inicio del ovsynch.....	21
3.-MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
6.-CONCLUSIÓN	26
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág	
Cuadro 1	Tasa de concepción por etapas	11
Cuadro 2	Tasa de concepción en las vacas tratadas con el protocolo ovsynch con CP, e IATF	13
Cuadro 3	Tasa de preñez en vacas en anestro tratadas yno tratadas mediante el protocolo ovsynch.	13
Cuadro 4	Tasas de preñez a los 45-50 días pos IA de 3 grupos donde se Utilizó la sincronización de la ovulación.	14
Cuadro 5	Porcentaje de gestación por lactancia.	16
Cuadro 6	Efecto del tratamiento con dispositivos DIV-B nuevos o reutilizados, con aplicación de EB o EB + P4 en la IATF en los porcentajes de preñez.	17
Cuadro 7	Efecto de la utilización de un programa de IATF con resincronización de los retornos en un tambo comercial.	18
Cuadro 8	Porcentaje de preñez (%) de vaquillas y vacas (divididas de acuerdo al intervalo posparto) y servidas después del tratamiento con PGF (grupo control) o del esquema Ovsynch.	18
Cuadro 9	Porcentaje de preñez al 1er servicio adaptado de Quintela et al (2004).	19
Cuadro 10	Eficacia de la inducción del estro con la iniciación del protocolo ovsynch en distintos días del ciclo estral.	20
Cuadro 11	Efecto del número de lactancias al comienzo del ovsynch sobre la tasa de concepción.	22
Cuadro12	Efecto del tipo del folículo al comienzo del ovsynch sobre la tasa de concepción.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Protocolo ovsynch	3
Figura 2	Protocolo presynch-ovsynch	4
Figura 3	Protocolo cosynch	5
Figura 4	Protocolo Cosynch de 72 horas	6
Figura 5	Protocolo ovsynch de 56 horas	7
Figura 6	Protocolo CIDR-Synch	8
Figura 7	Protocolo Heat-Synch	9
Figura 8	Tasa de preñez con CIDR y otras hormonas	12
Figura 9	Tasas de preñez de cuatro tratamientos de sincronización	14

AGRADECIMIENTOS

A dios. Por darme el privilegio de vivir, estudiar, aprender y por sus bendiciones que me permitieron lograr lo que yo siempre anhelaba.

A mi alma mater. Por haberme brindado la oportunidad de formar parte de ella y por proporcionarme todas las herramientas para poder ser un profesional.

A mi asesor Dr. Carlos Leyva Orasma. Por su amistad, durante el tiempo que permanecí en la escuela, por la enseñanza y paciencia que me brindo para aprender de él y por el apoyo para realizar mi trabajo de investigación.

Al M.V.Z. Carlos Ramírez, al M.V.Z. Rodrigo I. Simón Alonso y al M.V.Z. Silvestre Moreno Ávalos. Por su apoyo y tiempo brindado para la revisión del presente trabajo y por ser uno de los maestros que contribuyeron en mi formación como profesionalista.

Y a todos los maestros. Que de alguna manera influyeron en mi aprendizaje y formación como profesionalista.

A el M.C. Juan Luis Morales Cruz por haberme ayudado en la realización de mi tesis.

Al M.V.Z. Francisco Paredes Ramírez por su amistad incondicional y por haberme ayudado en mi aprendizaje como médico veterinario.

A mis compañeros. Mario, Liz, Tony, Noel, Tello y Todos los demás compañeros que compartieron conmigo su amistad y un aula.

A mis suegros Jesús G. Wong Martínez y Guadalupe Sandoval Guerrero por su apoyo y confianza.

A mis cuñados Chuchy y Pita por su amistad, apoyo y confianza.

DEDICATORIAS

A DIOS

Por haberme dado las fuerzas de no caer, de seguir luchando para poder alcanzar mi objetivo y por darme dado la dicha de ser un orgullo para mis padres.

A MIS PAPAS

María del Rosario Torres haberme dado la vida, por ser la mamá buena, por aconsejarme para ser un hombre responsable, respetuoso y porque me siento muy orgulloso de ser hijo de ella. Mamá dios te bendiga.

Leopoldo González, por impulsarme para seguir adelante, por enseñarme a trabajar y al que todavía le debo satisfacciones. Papá mil gracias por tu ayuda, comprensión y apoyo.

A MI ESPOSA

América que ha sido también responsable de muchas enseñanzas en mi vida, por compartir este camino en las buenas y en las malas. Mi amor gracias.

A MI HIJO

Santiago González Wong por ser una bendición en mi vida que ahora es el motivo para ser mejor.

A MIS HERMANOS

Ale y Alba gracias por su apoyo y cariño. Mil gracias

A TODA LA FAMILIA

Gracias por su apoyo e interés. Mil gracias

RESUMEN

Con el objetivo de valorar el efecto del número de lactancias y el tamaño folicular por palpación rectal al momento de iniciar un protocolo de sincronización de la ovulación sobre la tasa de concepción con servicios a tiempo fijo, se realizó esta investigación.

El estudio fue realizado en un hato de la comarca lagunera que cuenta con 2250 vacas, se utilizaron 483 vacas Holsteinfresian, primíparas y multíparas, de las cuales algunas repitieron tratamiento dando así un total de 543 tratamientos, para valorar el efecto del número de lactancias y el tamaño folicular al inicio de la sincronización de la ovulación sobre las tasas de concepción. Se tomaron en cuenta datos en base al historial de los animales y examen ginecológico por palpación rectal. El total de animales se dividieron en 2 grupos; grupo A 1ª lactancia (n=257) y grupo B otras lactaciones (n=286) de igual manera para valorar el efecto del tamaño del folículo al momento de iniciar el programa de sincronización, el total de animales se dividido en 2 grupos. Grupo 1 con folículo grado 2 (n=227) y grupo 2 folículo grado 3(n=316)

De acuerdo con los datos obtenidos las vacas de primera lactancia tienen significativamente($p<0.05$) mayor tasa de concepción que las hembras con un número mayor, igualmente las hembras que al inicio del tratamiento tenían en sus ovarios un folículo grado 3, tuvieron una tasa de concepción significativamente más alta($p<0.05$) que aquellas con un menor tamaño folicular.

Se concluye que con el protocolo ovsynch las vacas de 1ª lactancia y las que tuvieron folículo grado 3 tuvieron mayor tasa de concepción que las vacas de mayores lactaciones y menor tamaño folicular.

Palabras clave: celo,IATF, ovulación, sincronización, tamaño folicular.

1.-INTRODUCCIÓN

A pesar de haber consenso general entre los productores y técnicos de que la Inseminación Artificial (IA) es la técnica más apropiada para acelerar el avance genético y el retorno económico en una explotación de cría, el porcentaje del establo bovino incluido en estos esquemas en el mundo continúa siendo bajo (Thibier et al, 2000)

Además, el desempeño reproductivo ha disminuido progresivamente, debido principalmente a la disminución de la fertilidad de las vacas de leche (Lucy et al, 2001, Wiltbank et al., 2006) afectando mayormente a vacas altas productoras; y a la detección ineficiente de los celos en la mayoría de los sistemas de manejo (Lucy et al., 2004, Wiltbank et al., 2006).

Las principales limitaciones para el empleo de la IA en el ganado manejado en condiciones pastoriles son fallas en la detección de celos, anestro posparto y pubertad tardía. Este problema es mayor en ganado *Bos indicus* cruza *Bos indicus* debido a las particularidades en el comportamiento reproductivo y la dificultad de la observación de celos.

En el manejo lechero actual, Leblanc(2005) considera que el concepto de la tasa de preñez cada 21 días es un índice confiable del desempeño reproductivo general porque indica la cantidad de vacas preñadas en cada periodo de 21 días, lo que permite cambios y mejoras rápidas.

Para evitar los problemas de la detección de celos en establos de cría se han desarrollado protocolos de sincronización de la ovulación que permiten además inseminar un gran número de animales en un periodo de tiempo establecido. Estos tratamientos se conocen con el nombre de protocolos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF).

Podemos dividir a los protocolos de IATF en aquellos que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F_{2α}(PGF), llamados protocolos Ovsynch (Pursley et al, 1997) y los que utilizan dispositivos con progesterona y estradiol (Bó, Baruselli et al 2002; Bó, Cutaia et al, 2002)

Hipótesis

Las tasas de gestación se ven afectadas por el número de lactancias y las características ováricas al momento de iniciar un protocolo ovsynch para la IATF en vacas lecheras Holstein.

Objetivo general

Valorar el efecto de algunos factores sobre la tasa de concepción en vacas Holsteinsometidas a la sincronización de la ovulación para la IATF

Objetivos específicos

1.- valorar el efecto del número de lactancias sobre la tasa de concepción en vacas Holsteinsometidas a la sincronización de la ovulación.

2.-valorar el efecto de las características ováricas sobre la tasa de concepción en vacas Holstein sometidas a la sincronización de la ovulación para la IATF.

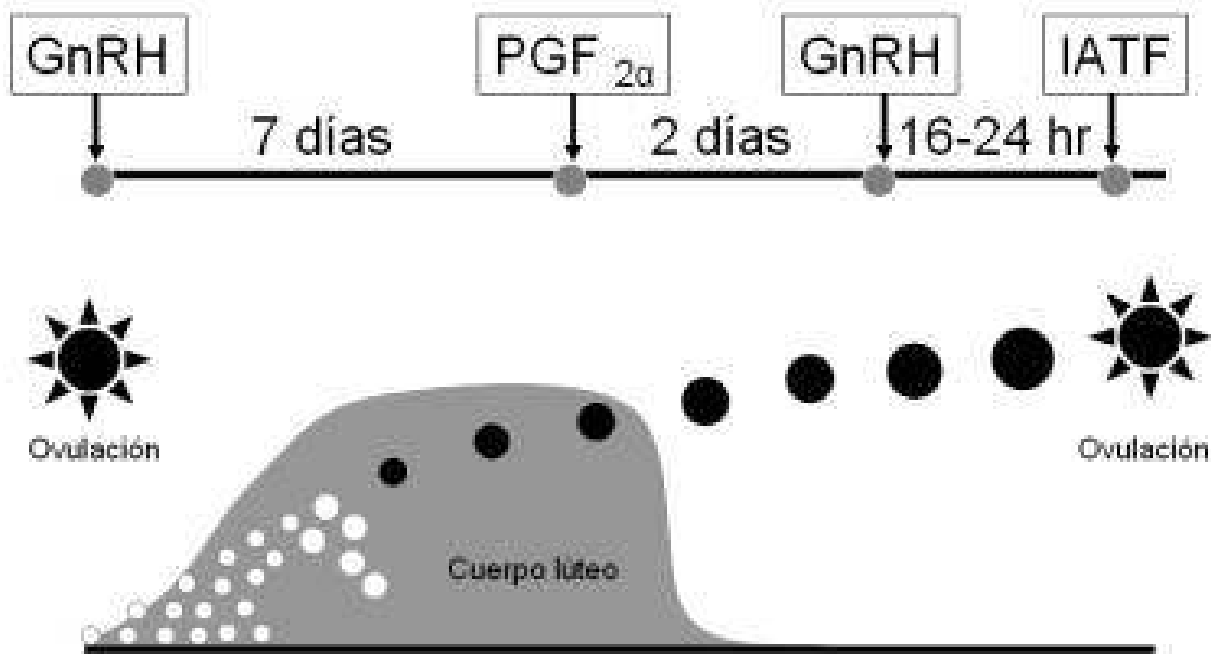
2.-RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 métodos de sincronización de la ovulación para la inseminación en vacas lecheras.

2.1.1 Protocolo Ovsynch

La primera GnRH se da para inducir la ovulación y promover la formación de un nuevo cuerpo lúteo (CL) y una nueva onda folicular; es decir, para devolver a la vaca “al comienzo de ciclo estral”. La prostaglandina administrada 7 días después se utiliza para regresar el nuevo CL y la última GnRH se administra 48 horas después para inducir la ovulación del nuevo folículo. La inseminación a tiempo fijo (IATF) se lleva a cabo de 16 a 24 horas después; o antes del tiempo esperado de ovulación el cual es aproximadamente 24 a 34 horas después de la segunda GnRH en el **protocolo ovsynch clásico**

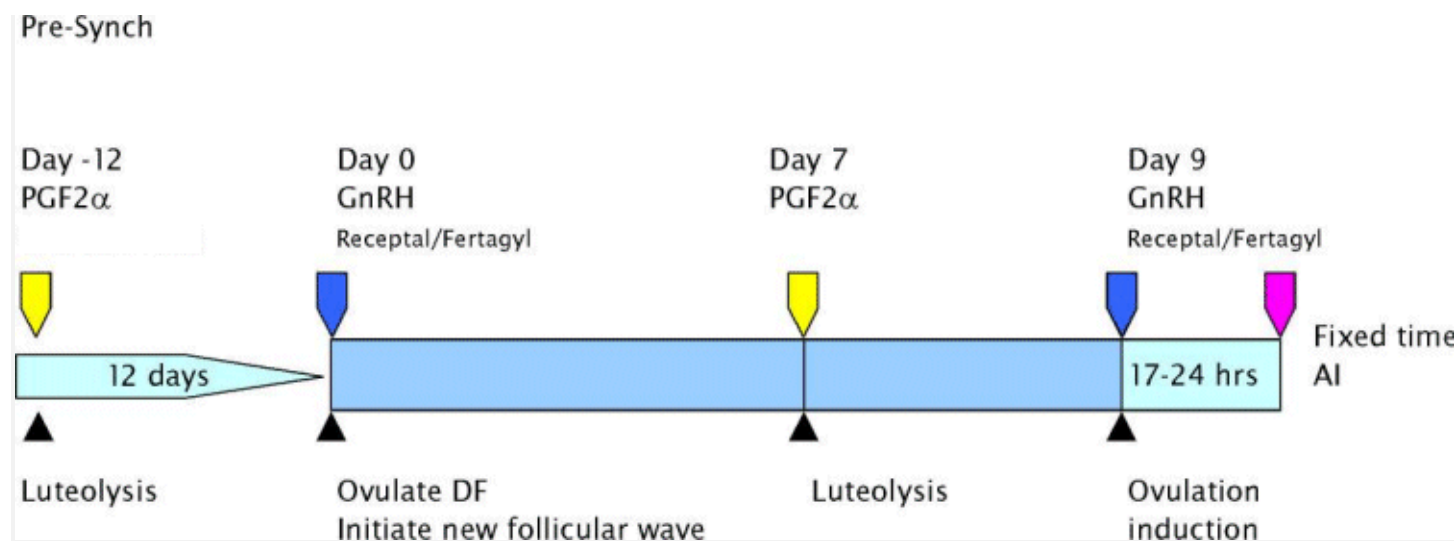
Figura 1 protocolo ovsynch



2.1.2 Protocolo Pre-SynchOvsynch

Se ha demostrado que la presincronización con una o con dos dosis de PGF (con una diferencia de 14 días) mejora las tasas de preñez en los protocolos de IATF con GnRH. (Bo et al 2008)

Figura 2 protocolo pre-synchovsynch

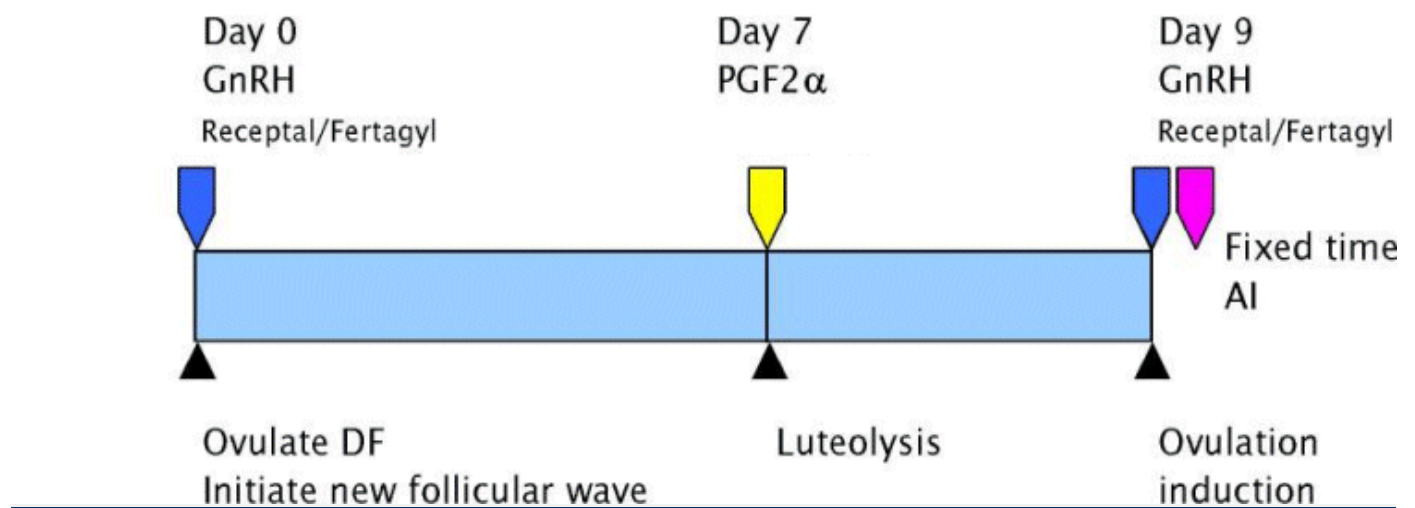


2.1.3. Protocolo Cosynch

El día 0 se aplica GnRH, el día 7 pgf2 α , el día 9 se IATF al mismo tiempo que reciben la segunda GnRH (0 h o cosynch).

Figura 3 Protocolo cosynch

Co-Synch

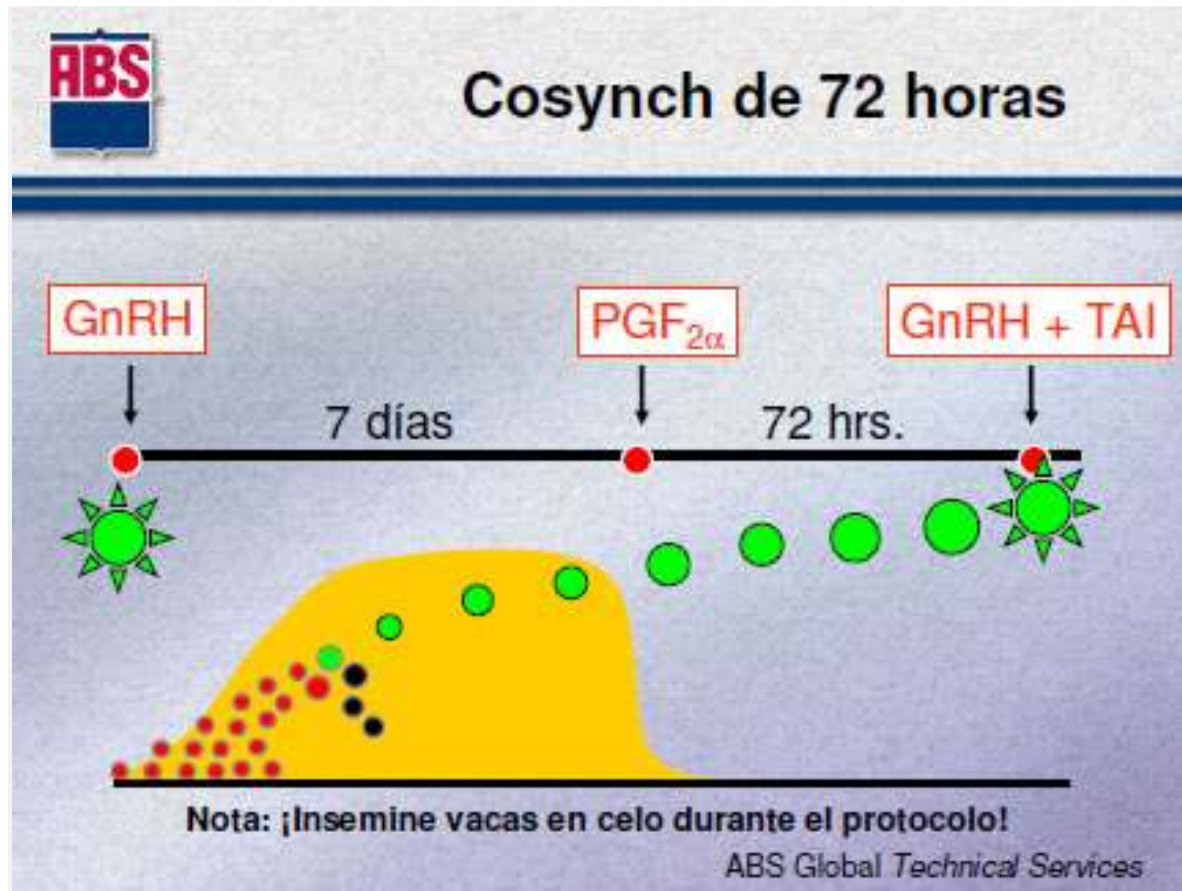


<http://www.partners-in-reproduction.com/reproduction-cattle/modifications-ovsynch.asp>

2.1.4 Protocolo Cosynch de 72 horas

El razonamiento de este protocolo es dar un día más para el crecimiento folicular que pueda permitir una maduración adicional del oocito y la ovulación de un folículo más grande.

Figura 4 protocolo Cosynch de 72 horas

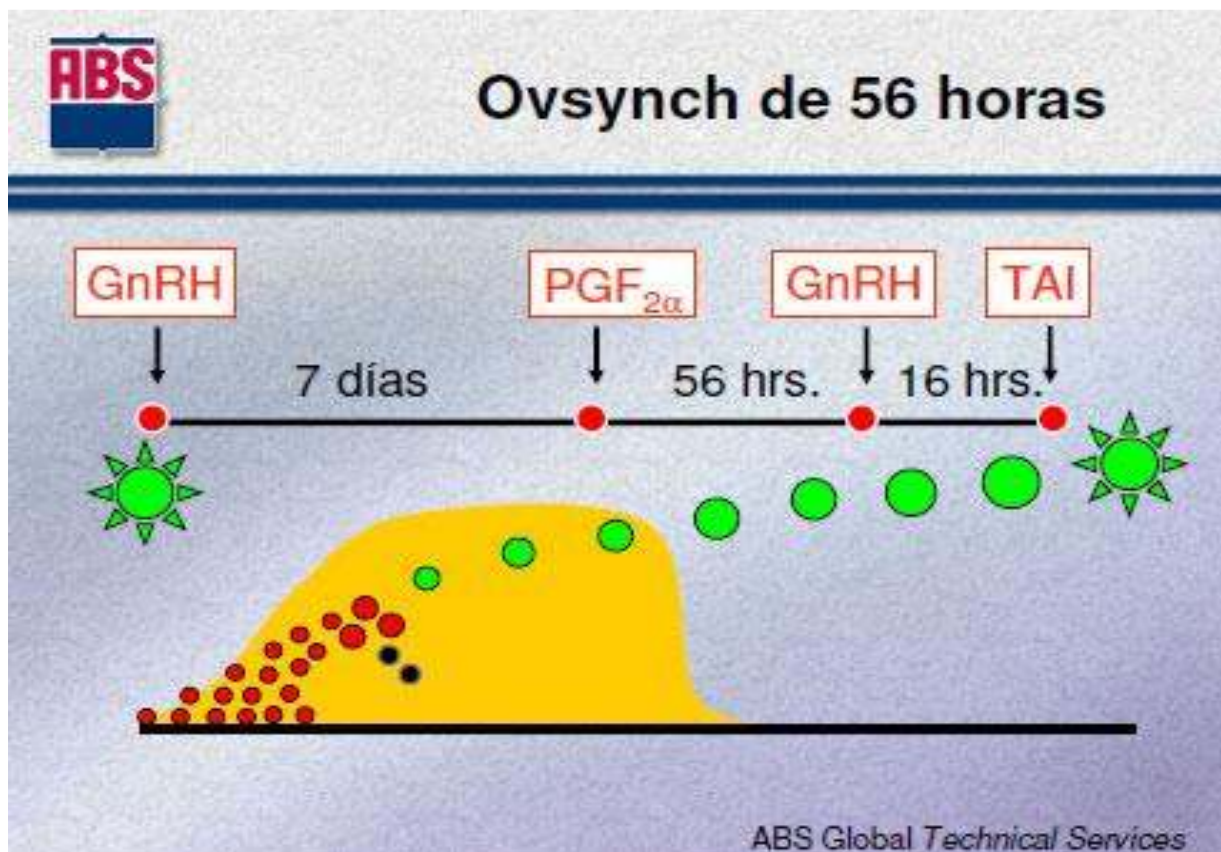


2.1.5 Protocolo Ovsynch de 56 horas

El razonamiento de este protocolo es proporcionar tiempo adicional para la maduración folicular y optimizar el tiempo de la IA en relación al segundo tratamiento de GnRH.

Las principales consideraciones para la implementación del protocolo de 56 horas es que la segunda inyección de GnRH debe ser aplicada a las vacas en un momento que posiblemente no se ajuste dentro del programa regular de manejo reproductivo del hato.

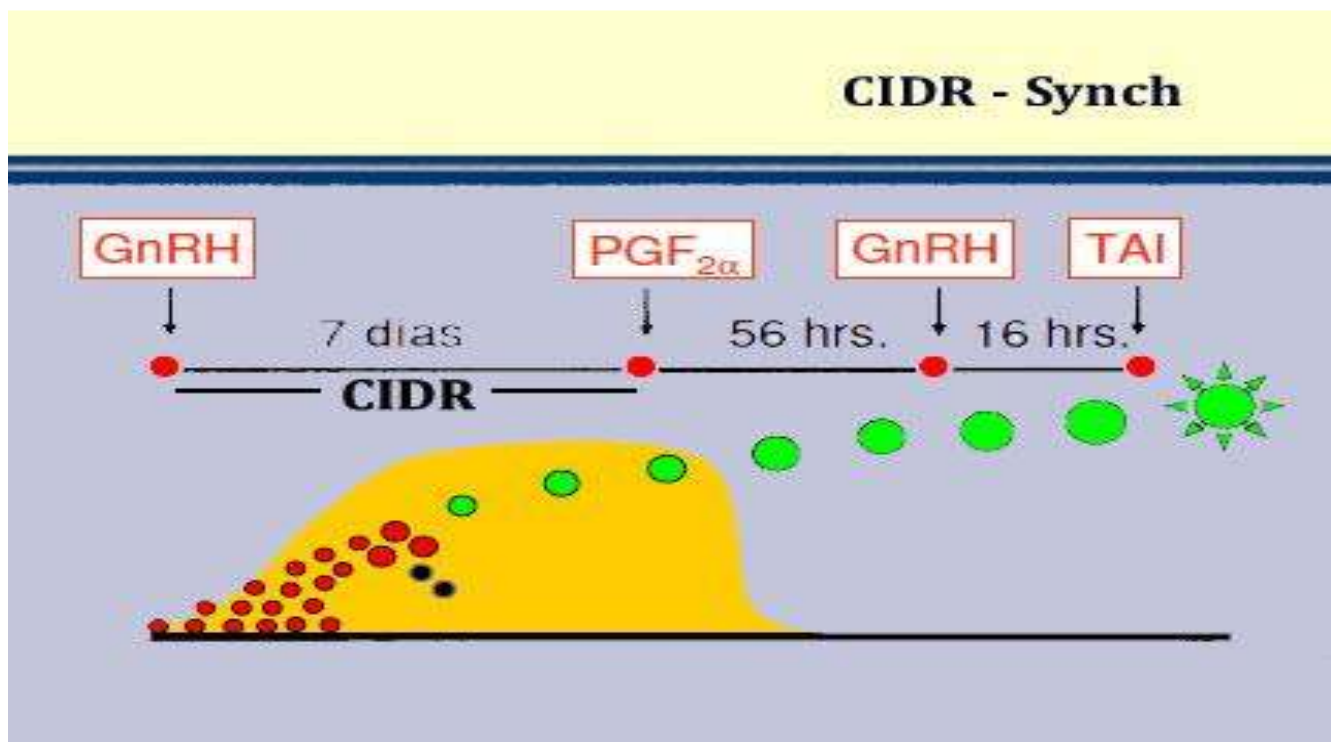
Figura 5 Protocolo ovsynch de 56 horas



2.1.6 Protocolo CIDR-Synch

El tratamiento más utilizado consiste en administrar 2 mg de EB al momento de la inserción del dispositivo (Día 0), remover el dispositivo en el Día 7 u 8 y administrar PGF. 24 horas después se administra 1 mg de EB para sincronizar la ovulación y la IATF se realiza a las 54-56 horas pos-remoción. Estos protocolos han sido utilizados por productores lecheros en diversas partes del mundo con porcentajes de preñez que oscilan entre el 35 y 55%, encontrándose muy influenciado por la condición corporal y los días de lactancia y la producción de las vacas.

Figura 6 Protocolo CIDR-Synch

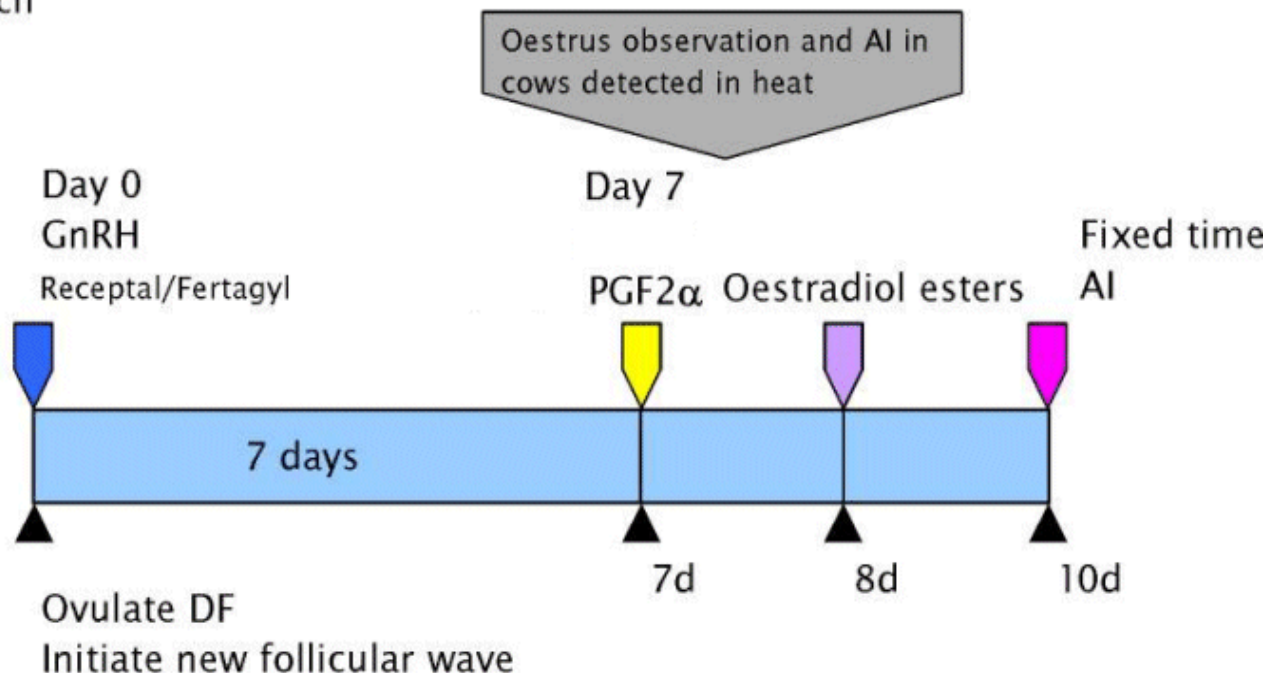


2.1.7 Protocolo HeatSynch

Es el protocolo más usado en E.U.A. el cual reemplaza la 2a inyección de GnRH con esteres de estradiol (Geary et al., 2000; Stevenson et al., 2004).

Figura 7 Protocolo Heat-Synch

Heat Synch



<http://www.partners-in-reproduction.com/reproduction-cattle/modifications-ovsynch.asp>

2.2 Protocolo ovsynch historia

Desarrollado por el DrPursley et al en la universidad de Wisconsin-Madison en 1995, se ha utilizado ampliamente en hatos alrededor del mundo.

El protocolo consta de: La primera GnRH se da para inducir la ovulación y promover la formación de un nuevo cuerpo lúteo (CL) y una nueva onda folicular; es decir, para devolver a la vaca "al comienzo de ciclo estral". La prostaglandina administrada 7 días después se utiliza para regresar el nuevo CL y la última GnRH se administra 48 horas después para inducir la ovulación del nuevo folículo. La inseminación a tiempo fijo (IATF) se lleva a cabo de 16 a 24 horas después; o antes del tiempo esperado de ovulación el cual es aproximadamente 24 a 34 horas después de la segunda GnRH.

El protocolo Ovsynch ha resultado en una fertilidad aceptable para vacas de leche (Burke et al ,1996:Pursley et al,1997; Stevenson et al, 2000) y de carne (Martínez et al, 2002, Stevenson et al, 2000). Sin embargo, los resultados de su aplicación en establos de cría manejados en condiciones pastoriles no han sido satisfactorios, debido a los bajos porcentajes de concepción que se obtienen en vacas en anestro (Baruselli et al, 2001; Geary et al 1998; Stevenson et al, 2000). Por lo tanto, la elección de este protocolo en establos de cría va a depender de la categoría de animales a utilizar y del estado de ciclicidad del establo.

Aunque la base fundamental del protocolo sigue siendo la misma, recientemente se han probado diferentes variaciones en los tiempos de administración de las hormonas y la inseminación artificial (IA) en un intento por optimizar el protocolo

2.3 Resultados en la tasa de gestación mediante IATF en diferentes áreas geográficas

En la última década, varios grupos de los Estados Unidos han combinado la utilización de un dispositivo de liberación de progesterona con el protocolo Ovsynch en vacas de leche no cíclicas. Este protocolo consiste en la aplicación de un dispositivo de liberación de progesterona colocado en la vagina en el momento en que se coloca la primera inyección de GnRH del protocolo Ovsynch y el dispositivo se retira durante el tratamiento con PGF. Pursley et al., (2001) presentaron un experimento inicial donde se reveló una mejora significativa en las tasas de preñez (55,2% vs 34,7%; n=182) para las vacas tratadas o no tratadas con dispositivos de liberación de progesterona en el momento de la primera GnRH; Stevenson et al., (2006) demostró que los resultados varían sorprendentemente, pero en general las diferencias rondan en el entre el 6 al 8%.

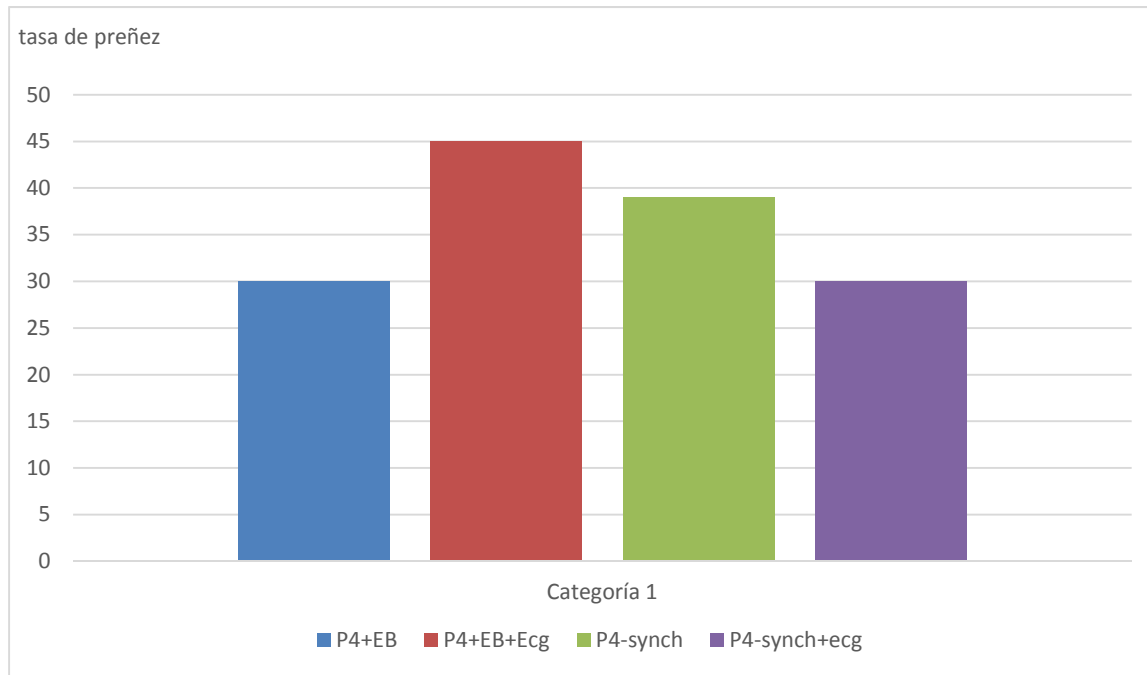
Perez-Lopez et al (2012) realizaron un experimento donde compararon diferentes protocolos para IATF en la comarca lagunera.

Cuadro 1. Tasa de concepción por etapas.

	Control	eCG	hCG	eCG+hCG
Ovsynch	34.28	54.28	31.42	20
Resinch	26	50	37	35
promedio	30.14	52.14	34.21	27.50

En un experimento realizado por Gabriel A. Bó (2008) Las tasas de preñez no estuvieron afectadas por BCS, días de posparto, ni por producción de leche ($P > 0,5$). Sin embargo, hubo una interacción con eCG ($P < 0,05$) que se le atribuyó a una tasa de preñez superior en el grupo P4+EB+eCG (44/98; 44,9%) que en el grupo P4+EB (sin eCG; 30/100; 30,0%) y que en el grupo P4-Synch+eCG (30/98; 30,6%); el grupo P4-Synch (sin eCG) presentó una tasa de preñez intermedia que no difirió de los otros grupos de tratamiento (37/98; 38,8%).

Figura 8 Tasas de preñez con CIDR y otras hormonas



Tasas de preñez en vacas de leche en lactancia tratadas con dispositivos de liberación de progesterona y benzoato de estradiol (grupos P4+EB) o GnRH (grupos P4-Synch) con o sin la adición de 400 UI eCG en el momento de remoción del dispositivo (ab $P < 0,05$).

Bo et al. 2008

Una de las técnicas aplicadas frecuentemente en América del Norte es la ultrasonografía para el diagnóstico temprano de la preñez y así poder agilizar los tratamientos del tipo Ovsynch que comienzan en ese momento o 7 d antes del diagnóstico con ultrasonografía (es decir, a todas las vacas se les administra GnRH 26 o 33 días después de la primera IA y a las vacas no preñadas se les aplica PGF 7 d después del diagnóstico de preñez, seguido de GnRH 48 h más tarde y IATF 12 a 16 h más tarde).

Otro enfoque consiste en la utilización de un dispositivo de liberación de progesterona que se reinserta en todas las vacas 13 ± 1 d después de la primera IA y se retira 7 u 8 d más tarde (Macmillan et al., 1999).

Burke et al., (2000), Macmillan et al., (1997, 1999) realizaron experimentos que demostraron ser muy eficaces en los establos de parición estacional en Australia, en los que las vacas fueron resincronizadas dos veces (es decir primer, segundo y tercer servicio). Capitaine Funes et al (2007) utilizaron este enfoque en 5 ciclos consecutivos

recientemente en establos de leche pastoriles en Argentina, con una tasa general de preñez del 30% por ciclo y se obtuvo una preñez del 80% a los 100 días en lactancia.

En un estudio posterior las vacas fueron resincronizadas por 3 ciclos consecutivos después de la primera IA con una tasa de preñez acumulativa del 84% después del cuarto servicio, la que fue significativamente superior que la de las vacas que fueron servidas nuevamente durante el mismo periodo pero en base a observaciones de celo en forma natural después de la primera IA (Feresin et al., 2006, sin publicar).

Con la utilización de estos protocolos en Australia, Cavalieri et al. (2006) reportaron tasas de preñez del 41.6, 63.3 y 71.5%, respectivamente después del primer, segundo y tercer servicio en 3717 vacas de leche.

Juan Carlos Gutiérrez-Añez et al 2005 realizaron un experimento donde involucraron distintas horas a la IATF y el uso de cipionato de estradiol.

Cuadro 2 Tasa de concepción en las vacas tratadas con el protocolo ovsynch con CP, e IATF a las 24 (t1) y 16 (t2) horas posteriores a la última inyección de GnRH

Tratamiento	N	Pñ	%
CP	11	8	72.7 ^{ac}
T1 (24 h)	14	6	42.8 ^a
T2 (16H)	11	1	9.1 ^{bd}

(a,b) Valores con índices diferentes difieren significativamente (P=0,06). (c,d) Valores con índices distintos difieren significativamente (P<0,05).

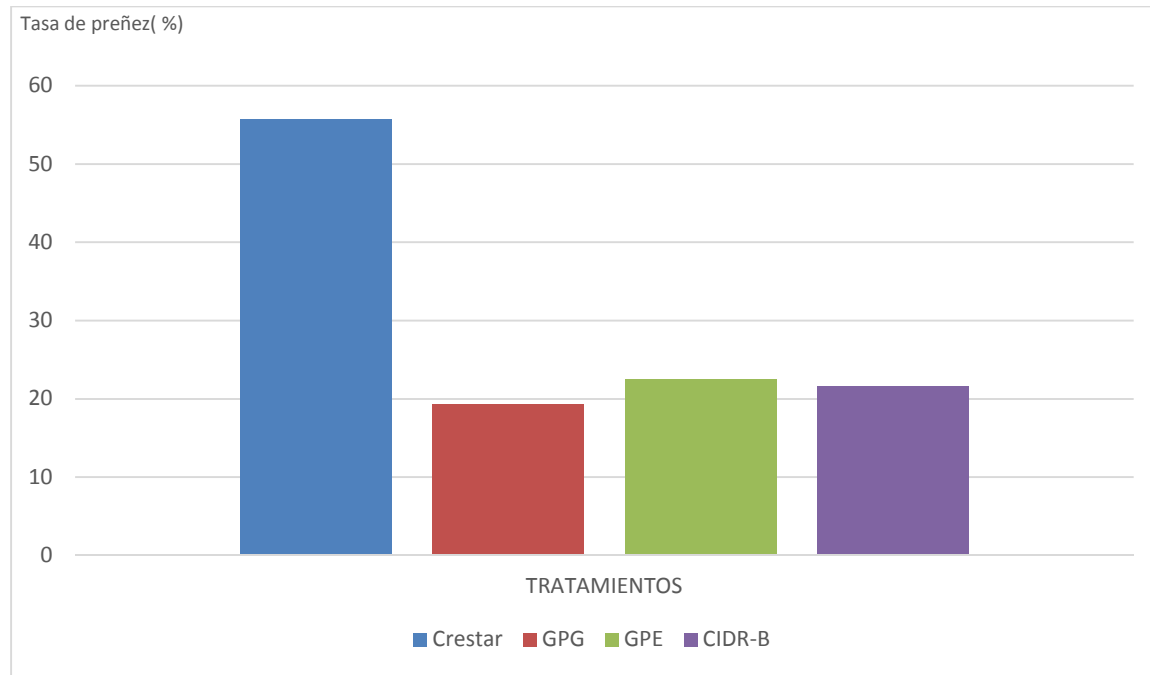
Cuadro 3 Tasa de preñez en vacas en anestro tratadas y no tratadas mediante el protocolo ovsynch + IATF a las 24 (t1), y 16 (t2) horas posteriores a la última inyección de GnRH

Tratamiento	N	Pñ	%
T1	14	7	50.0^a
T2	11	5	45.5^a
C	12	3	25^b

(a,b) Valores con índices diferentes difieren significativamente ($P < 0,05$).
(Gutiérrez-Añez JC et al 2005)

El efecto de tratamiento sobre la presencia de preñez fue significativo ($P < 0,01$). Las tasas de preñez para los tratamientos Crestar, GPG, GPE y CIDR-B fueron 55,7; 19,3; 22,5 y 21,7%, respectivamente. En el contraste entre los tratamientos, el tratamiento Crestar tuvo una tasa de preñez superior ($P < 0,01$) con respecto a los demás tratamientos.

Figura 9 Tasas de preñez de cuatro tratamientos de sincronización.



La tasa de preñez fue superior ($p < 0,01$) para las vacas del tratamiento crestar que para las vacas de los demás tratamientos. (Néstor Alonso et al 2007)

Cuadro 4 Tasas de preñez del grupo I, grupo II y grupo control a los 45-50 días pos IA

	Tasas de preñez a 45-50 días
Grupo I • (PRID + PGF_{2alfa} + GnRH)	56.5% (13/23)
Grupo II (GnRH + PGF_{2alfa} + GnRH)	36.3% (8/22)
Grupo Control	33.3% (5/15)
P	$p > 0.05$

Osman ERGENE (2013)

Cajecalván(2012), no encontró diferencia usando la mitad de la dosis de GnRH(50mg) en relación con la de 100mg respecto a tasas de sincronización y tasas de concepción(41%). También nos menciona que las tasas de concepción aumentaron del 29% para las vacas de ovsynch al 43% para las vacas a las que se les implemento el presynch.

2.4 Número de lactancias y edad de las vacas en su desempeño reproductivo.

La fertilidad de la vaca se encuentra influenciada por muchos factores. La edad del animal posee una influencia muy fuerte. Las vaquillas y las vacas de segunda lactancia son generalmente más fértiles que las vacas de primera lactancia y las vacas adultas. La más alta fertilidad se obtiene durante los meses más fríos del año y cuando las vacas son:

- Libres de enfermedades reproductivas.
- Libres de problemas de parto.
- Libres de desbalances nutricionales, especialmente ni muy flaca ni muy gorda al momento del parto.

Wattiaux Michel A.(2002)

En el experimento realizado por Alberto Medina (2011), la tasa de gestación general del grupo de 202 vacas fue 19.80%. En base al número de lactancia; 1ª lactancia 18(21.42%) de 84 vacas resultaron gestantes, 2ª lactancia de 12(20.33%) de 59, 3ª lactancia 8(25%) de 32, 4ª 1(7.69) de 13 y más de 4 lactancias 1(7.14%) de 14 resulto gestante.

Con respecto al porcentaje de gestación con base al número de lactancia, fue similar para las vacas de 1L, 2L y 3L, pero diferente de las vacas de 4L y más de 4L (Cuadro 4).

Cuadro 5. Porcentaje de gestación por lactancia.

NL	Núm. animales	Gestantes	% Fertilidad
1	84	18	21.43 ^a
2	59	12	20.34 ^a
3	32	8	25.00 ^a
4	13	1	7.69 ^b
+ 4	14	1	7.14 ^b
TOTAL	202	40	19.80

El protocolo ovsynch ha sido más eficaz en vacas lecheras en lactancia que en vaquillas, siendo aún desconocida la causa de estas diferencias pero la ovulación en respuesta a la primera aplicación de GnRH ocurrió en el 85% de las vacas y en solo el 54% de las vaquillas (Pursley et al., 1995)

En un experimento realizado por L. Cutaita et al 2001 se utilizaron 391 vacas y vaquillas de razas de carne (Británicas y Cruza Indicas), con una condición corporal de 2,5 a 3,5 (Escala 1-5), provenientes de tres establos de cría de la provincia de Córdoba.

El análisis de los datos demostró un efecto Establecimiento significativo ($P < 0,05$) debido a un menor porcentaje de preñez en el Establo 2 (vacas cruza índicas) y un efecto DIV-B significativo, debido a un mayor ($P < 0,05$) porcentaje de preñez en las vacas que recibieron un DIV-B usado. Por el contrario no hubo diferencias entre agregar o no P4 en el Día 0 ($P > 0,1$).

Cuadro 6 Efecto del tratamiento con dispositivos DIV-B nuevos o reutilizados, con aplicación de EB o EB + P4 en la IATF en los porcentajes de preñez.

	Nuevos a		Usados b	
	EB ^c	EB + P4 ^c	EB ^c	EB + P4 ^c
Establecimiento 1 ^d	9/16 (56,2%)	5/11 (45,4%)	8/10(80,0%)	8/12 (66.0%)
Establecimiento 2 ^e	19/44 (43.2%)	17/50 (34.0%)	21/43 (48.8 %)	19/47 (40.1%)
Establecimiento 3 ^d	27/40 (67.5%)	22/39 (56.4%)	28/39 (71.8%)	30/40 (75.0%)
Total	55/100(55,0%)	44/100 (44,0%)	57/92 (61,9%)	57/99 (57,6%)

ab Nuevos vs. Usados ($P < 0,05$); c EB vs. EB+P4 ($P > 0,1$); de Establecimiento ($P < 0,05$)

El efecto de eCG fue mayor en las vacas con más de 5 años de manera tal que este estrato de vacas tenía significativamente más posibilidades de concebir dentro de las 48 h ($P = 0,003$; RR 1,52; 95% CI: 1,15 a 2,01) o dentro de los 7 d ($P = 0,002$; RR 1,44; 95% CI: 1,42 a 1,82). Además, las vacas tratadas con eCG mayores de 5 años tenían significativamente más posibilidades de estar preñadas en las primeras 4 semanas de la temporada de servicio ($P = 0,02$; RR 1,21; 95% CI: 1,03 a 1,43).

Bo et al (2008) llegaron a la conclusión que la adición de una inyección de 400 UI de eCG en el Día 8 en un sistema estándar de progesterona y estradiol, incrementaba significativamente la posibilidad de preñez dentro de 48 h y 7 d, especialmente en las vacas con más de 5 años.

Bo et al (2008) nos presentan estos resultados usando la IATF con inclusión de un dispositivo liberador de P4 intravaginal

Cuadro 7. Efecto de la utilización de un programa de IATF con resincronización de los retornos en un tambo comercial.

Grupo DIB	Grupo Control		Valor P
N	50	40	
% concepción 1° IA	56%	25%	0,0031
% concepción 2° IA	75%	67%	0,647
% concepción 3° IA	60%	60%	0,509
% preñez final	86%	90%	0,5648
Int. Parto –1° IA (d)	65,2	70,3	0,135
Int. Parto – Concepción (d)	86,3	111,7	0,0088
Int. Parto – Parto (d)	365,6	393,7	0,0037

Cuadro 8 Porcentaje de preñez (%) de vaquillas y vacas (divididas de acuerdo al intervalo posparto) y servidas después del tratamiento con PGF (grupo control) o del esquema Ovsynch.

	N	Control	Ovsynch	Prob.
Vaquillas	155	74,4	35,1	<0,01
Vacas lactando				
60 a 75 d	83	39,4	26,0	>0,1
>75 d	227	38,8	43,4	>0,1
Total	310	38,9	37,8	>0,2

Cuadro 9 Porcentaje de preñez al 1er servicio adaptado de Quintela et al (2004)

# partos	Frecuencia de parición	% preñez
1	520	51.3
2	677	50.2
3	525	51
4	351	49
5	279	44.4
>5	507	49.7

Boyd y Reed (1961) y Ball (1978) demostraron una alta frecuencia de muerte embrionaria en vacas con más de 5 lactancias que las vacas entre 2 y 4 lactancias.

Coleman et al. (1985) reportan que el incremento en el número de lactancias está asociado con más desordenes reproductivos y un menor desempeño reproductivo.

2.5 Influencia del día del ciclo y población folicular al inicio del ovsynch

Se ha demostrado recientemente que la fase del ciclo estral en el momento en el que se administra la GnRH afecta los resultados del programa Ovsynch (Vasconcelos et al., 1999). Si se administra GnRH durante la primera fase de crecimiento del folículo dominante, es posible que no se produzca la ovulación en respuesta a liberación de LH, en cuyo caso, no se sincronizará la emergencia de la onda folicular. Moreira et al. (2001) sugirieron que los bovinos responderán de manera más consistente a los protocolos con GnRH si éstos se inician entre los Días 5 y 12 del ciclo; esto se puede lograr con la presincronización antes de la primera inyección de GnRH. Se ha demostrado que la presincronización con una o con dos dosis de PGF (con una diferencia de 14 días) mejora las tasas de preñez en los protocolos de IATF con GnRH. Sin embargo, es poco probable que los tratamientos con PGF mejoren la reproducción en vacas de leche no cíclicas, lo cual parece ser el caso según estudios previos (Moreira et al., 2001). Además, con este tratamiento no pudimos mejorar las tasas de preñez en las vacas de leche en lactancia en un sistema pastoril, al mismo nivel que cuando se le agrego al Ovsynch la inserción de un dispositivo de liberación de progesterona entre los Días 0 y 7 (Veneranda et al., 2008).

Cuadro 10 Eficacia de la inducción del estro con la iniciación del protocolo ovsynch en distintos días del ciclo estral.

Vasconcelos et al (1999)

Día del ciclo estral	Ovulación a 1ª inyección de GnRH	Ovulación a 2ª inyección de GnRH
1-4	23%	94%
5-9	96%	89%
10-16	54%	85%
17-21	77%	81%
Total	64%	87%

A partir de este estudio se puede concluir que los porcentajes de concepción deberían ser mayores cuando el protocolo ovsynch se inicia los días 5 y 12 del ciclo estral.

3.-MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en el establo Ampuero que cuenta con 2250 vacas, localizado en el km 6.5 de la carretera Torreón–Mieleras del municipio de Torreón, Coahuila; situado en la latitud 26° norte, longitud 103° oeste y a una altitud de 1,140 msnm., la temperatura promedio es de 23.4° C y la precipitación pluvial promedio anual es de 230 mm³ (C.N.A. 2012).

El periodo experimental abarco del mes de abril-agosto del 2014, en el cualse utilizaron 483 vacas Holsteinde las cuales algunas repitieron tratamiento dando así un total de 543 tratamientos, de diferentes lactancias(1 a 5),había vacas con servicio otras no inseminadas. Aunque el protocolos que incluyen CIDRyeCG demuestran un mayor porcentaje de concepción que el ovsynch, este se aplicó debido a que ya estaba implementado en el lugar de trabajo facilitando su manejo.Al inicio del protocolo todos los animales fueron sometidos a un examen ginecológico haciendo énfasis en el tamaño folicular al momento de iniciar el tratamiento, para valorar el efecto del número de lactancias en las tasas de concepción el total de animales de dividieron en 2 grupos; grupo A 1^a lactancia (n=257) y grupo B otras lactaciones (n=286) de igual manera para valorar el efecto del tamaño del folículo al momento de iniciar el programa de sincronización, el total de animales se dividido en 2 grupos. Grupo 1 con folículo grado 2 (n=227) y grupo 2 folículo grado 3(n=316)

Las vacas sin servicios fueron sometidas a un presynch inicial con doble prostaglandina con 14 días de intervalo y sirvieron para nuestro trabajo aquellas vacas que no fueron inseminadas después de la 2^a dosis de prostaglandina, iniciándose el protocolo a los 7días después de la 2^a prostaglandina, el tratamiento clásico ovsynch consistió el dia 1 se aplica 1ml de fertagil que corresponde a 100mcg de gonadorelina 7 días después se aplicó 2ml celosil (pg2f) 530mcg de cloprostenol 56 h se aplicó una dosis de GnRH(100mcg de gonadorelina) y 16h se realizó IATF con o sin signos de celo. Al grupo de vacas que habían recibido un servicio y que resultaron vacías al diagnóstico con ultrasonido a los 30 días se resincronizaron con una dosis de pgf2 y 56 h una dosis de GnRH y 16h después se IATF.

4.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que el número de lactancias al inicio de la sincronización de la ovulación si influyó en las tasas de concepción. Las vacas con una lactancia presentaron una mayor fertilidad (21.78%) en comparación con las vacas de más de 1 lactancia 12.58%

También se observó que el tipo de folículo al inicio de la sincronización de la ovulación si influye en las tasas de concepción. Ya que las vacas con un folículo grado 3 presentaron una mayor fertilidad (20.25%) en comparación con las vacas que tenían un folículo de menor tamaño.

Cuadro 11.- Efecto del número de lactancias al comienzo del ovsynch sobre la tasa de concepción.

lactancias	# tratamientos	positivos	%
1	257	56	21.78a
>1	286	36	12.58b

$a \neq b = p < 0.05$

Las vacas de 1^a lactancia tuvieron una mayor tasa de concepción que aquellas de mayores lactaciones, estos resultados fueron similares por lo planteado por Alberto medina (2011), donde la tasa de gestación fue; 1^a lactancia 18(21.42%) de 84 vacas resultaron gestantes, siendo la tasa menor en lactaciones subsiguientes.

Por otro lado. Ray et al.,(1992) demostraron un efecto significativo del número de lactancia sobre la eficiencia reproductiva en vacas lecheras, donde reportaron que las vacas de 1 y 2 lactancias al igual que aquellas con 5 y 6 lactancias requieren de 2.8 servicios por concepción, respecto a las vacas de 3 y 4 lactancias que concibieron con 1.9 servicios. También Quintela et al. (2004) demostraron que las vacas con más de 5 lactancias tienen una menor probabilidad (1.38) de quedar gestantes que aquellas con menos de <4 lactancias.

Cuadro 12.- Efecto del tipo del folículo al comienzo del ovsynch sobre la tasa de concepción

tipo Fol.	# tratamientos	positivos	%
F3	316	64	20.25 a
F2	227	28	12.33 b

a≠b = p<0.05

En nuestro estudio el utilizar el presynch nos facilitó encontrar las estructuras foliculares deseables para introducir a las vacas al protocolo ovsynch, en cuanto al porcentaje de concepción respecto a F3 o F2 fue más alto en F3(20.25), Souza et al (2008) presentaron tasas de concepción 41.7% con el protocolo presynch-ovsynch.

En dos estudios iniciales (Moreira et al., 2001; El- Zarkouny et al., 2004), la tasa de preñez después de la IATF fue mayor en vacas tratadas con "Presynch - Ovsynch" que en las tratadas sólo con Ovsynch (49 vs. 37 %; 47 vs. 38 %, P < 0.01).

Colazo et al (2009) reportaron que en vacas Holstein en lactación tratadas con el Ovsynch el 11% ovuló antes de la IATF, el 12% no respondió al tratamiento con PGF y un 9% no ovularon después del segundo tratamiento con GnRH, lo que indica que la tasa de sincronización (definida como el porcentaje de vacas cuyo CL sufrió regresión y ovularon dentro de las 24 horas después de IATF) fue sólo del 68%.

Gracias al ("Presynch") se puede asegurar que las vacas estén en la etapa más apropiada del ciclo estral en el momento de la primera GnRH. El objetivo es que la mayoría de los animales se encuentren entre los días 5 y 12 del ciclo estral.(Vasconcelos et al 1999, Moreira et al. 2001)

Mientras que, Galvão et al. (2007) demostraron que una reducción en el intervalo entre Presynch y la primera GnRH de 14 a 11 días, incrementó el porcentaje de animales ovulando a la primera GnRH. Acceleratedgenetics (2008) aseguran que los días óptimos para introducir a una vaca al protocolo ovsynch es del día 5 al 10 del ciclo estral.

El tratamiento con GnRH induce la liberación de LH y la ovulación (en animales con un folículo dominante > 10 mm de diámetro), con la emergencia de una nueva onda folicular aproximadamente 2 días más tarde (Twagiramungu et al., 1995; Martínez et al., 1999)

La tasa de concepción (definida como el número de vacas preñadas sobre el número de vacas inseminadas) es generalmente menor en las vacas tratadas con Ovsynch porque la ovulación no se sincroniza adecuadamente en aproximadamente un tercio de los animales.

Vacas en que la GnRH se administró entre los días 1 y 4 o días 14 y 21 del ciclo estral tuvieron tasas de preñez más bajas que aquellas vacas tratadas en otros momentos del ciclo (32 vs. 42%, respectivamente; Vasconcelos *et al.*, 1999) . Cuando se administra GnRH durante el metaestro (días 1-3), el folículo dominante no ovula, y comienza a sufrir atresia aproximadamente en el momento en que se inyecta la PGF, por lo tanto no responderá a la segunda GnRH. El folículo dominante de la segunda onda folicular (días 13-17) tampoco puede ovular en respuesta al primer tratamiento de GnRH, y en ausencia de la ovulación, la PGF endógena puede causar regresión y la ovulación antes de la IATF, lo que resulta en bajas tasas de preñez. Por lo tanto, para mejorar las tasas de concepción, se debería hacer detección de estro e IA en aquellos animales que muestran estro temprano.

Del día 0 al 5 y del 17 al 21 (NO) el CL no responderá a una inyección de PGF2 α . Del día 5 al 17 (SI) se producirá la regresión tras la inyección (Salverson *et al.*, 2007).

El porcentaje de gestación general obtenido en el estudio con el protocolo ovsynch fue de 16.94 % al término del periodo experimental, estos datos no concuerdan con Pursley *et al.* (1997) quienes encontraron una tasa de gestación de 37.8% con un protocolo ovsynch similar al del presente estudio.

Estudios recientes (Dogruer *et al.*, 2010) observaron una tasa de gestación de 35.7% en vacas lactantes sometidas a un protocolo de sincronización de ovulación ovsynch.

El bajo porcentaje de gestación de nuestro experimento puede ser atribuido a diversos factores como: época del año(verano), sistema de 3 ordeños al día, longevidad actual de la vaca lechera y nivel de producción “fertilidad”, empleo de productos de diferentes laboratorios.

La tasa de concepción después del tratamiento de sincronización de la ovulación varía de manera considerable entre diferentes estudios realizados y un gran número de factores de riesgo han sido identificados entre ellos la condición corporal (Moreira *et al.*, 2000), estación del año (De la Sota *et al.*, 1998), estrés calórico (Cartmillet *et al.*, 2001), número de parto (Stevenson *et al.*, 1996; Peters y Pursley, 2002) y el estado del ciclo estral al inicio del protocolo de sincronización de ovulación (Vasconcelos *et al.*, 1999, Cartmillet *et al.*, 2001).

Ptaszynka,M(2010) menciona, que el estrés calórico es percibido como uno de los factores más importantes que ocasionan baja fertilidad en vacas lecheras inseminadas en los últimos meses de verano.

6.-CONCLUSIÓN

Después de analizar exhaustivamente nuestros resultados, se puede concluir que las vacas de primera lactancia tienen mayor tasa de concepción que las hembras con número mayor, igualmente las hembras que al inicio del tratamiento tenían en sus ovarios un folículo grado 3, tuvieron una tasa de concepción más alta que aquellas con un menor tamaño folicular.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-<http://absmexico.com.mx/docs/consider.pdf>
- 2.-Accelerated Genetics. "Programas de sincronización" [en línea]. 2008. Disponible en la Web: http://www.accelgen.com/spanish/Synchronization_Programs.aspx
- 3.-Ball, P.J.H. 1978.The relationship of age and stage of gestation to the incidence of embryo death in dairy cattle.Res. Vet. Sci., 25: 120-122.
- 4.-Baruselli, P.S., Madureira, E.H., Marques, M.O. 2001. Programas de IA a tiempo fijo en Bosindicus. Resúmenes. Cuarto Simposio Internacional de Reproducción Animal,Huerta Grande, Córdoba; 95-116.
- 5.-Bó, G.A., Baruselli, P.S., Moreno, D., Cutaia, L., Caccia, M., Tribulo, R., Tribulo, H., Mapletoft, R.J. 2002. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. Theriogenology; 57:53-72
- 6.-Bó, G.A., Cutaia, L., Brogliatti, G.M., Medina, M., Tribulo, R., Tribulo, H. 2001.Programas de inseminacion artificial a tiempo fijo en ganado bovino utilizando progestágenos y estradiol. Resúmenes Cuarto Simposio Internacional de Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba; 117-136.
- 7.-Bó GA, Cutaia Lucas E., Souza Alexandre H. yBaruselli Pietro S. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche1 Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Córdoba, Argentina 2008
- 8.-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.
- 9.-Bó, G.A., Cutaia, L., Tribulo, R. 2002-b. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: algunas experiencias realizadas en Argentina. Segunda Parte. Taurus; 15:17-32.
- 10.-Bó GA, Cutaia LA, Veneranda G. Manejo de las Hormonas en los Programas Reproductivos del Ganado Lechero. 6º Congreso Internacional de Especialistas en Bovinos, Torreón, Coahuila, México, Noviembre 9 al 11, 2006.

11.-Boyd, H. and H.C.B. Reed. 1961. Investigation into the incidence and causes of infertility in dairy cattle: I. Fertility variations. Br. Vet. J.,117: 18-35.

12.-Brusveen DJ, Cunha AP, Silva CD, Cunha PM, Sterry RA, Silva EPB, Guenther JN, and Wiltbank MC. 2006. Effects on conception rates of lactating dairy cows by altering the time of the second GnRH and AI during Ovsynch. J. Dairy Sci. 89, Suppl. 1. Page 150, Abstract 204

13.-Burke, J.M., de la Sota, R.L., Risco, C., Staples, C.R., Thatcher, W.W. 1996. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. J DairySci; 79:1385

14.-Cajeca Andicha Iván Patricio. Memoria técnica: “Evaluación de los protocolos disponibles para sincronización de celo para IATF en vacas lecheras” Riobamba-Ecuador 2012

15.-Capitaine Funes A., Martino F, Oyarzabal MI, Bó GA. Reproductive performance of pasture-based dairy cows treated with two estrus synchronization programs. Theriogenology, Submitted 2007.

16.-Cartmill JA, El-Zarkouny SZ, Hensley BA, Rozell TG, Smith JF, Stevenson JS. An alternative AI breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both. J Dairy Sci 2001;84:799–806.

17.-Caraviello DZ, Weigel KA, Fricke PM, Wiltbank MC, Florent MJ, Cook NB. Survey of management practices related to the reproductive performance of dairy cattle on large commercial farms in the United States. J. Dairy Sci 89, 4723-4735, 2006.

18.-Cavalieri J, Hepworth G, Fitzpatrick LA, Shepard RW, Macmillan KL. Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows. Theriogenology 65, 45-64, 2006.

19.-Colazo MG, Gordon MB, Rajamahendran R, Mapletoft RJ, Ambrose DJ. Pregnancy rates to timed-AI in dairy cows treated with gonadotropin releasing hormone or porcine luteinizing hormone. Theriogenology 2009b; 72: 262-270.

20.-Coleman, D.A., W.V. Thayne and R.A. Dailey. 1985. Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. DairySci., 68: 1793- 1803

21.-Cutaia Lucas E. y Bó A. Gabriel .Uso de la tecnología de IATF en rodeos lecheros Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), 2Universidad Católica de Córdoba, Syntex SA.

22.-Cutaia, L., Moreno, D., Villata, M.L., Bó, G.A. 2001. Synchrony of ovulation in beef cows treated with progesterone vaginal devices and estradiol benzoate administered at device removal or 24 hours later. *Theriogenology*; 55:408 abstr.

23.-Cutaia,L., R. Tríbulo, L. Alisio, J. Tegli, D. Moreno, G.A. Bo. “Efecto de los Tratamientos con Dispositivos DIV-B Nuevos o Reutilizados en los Índices de Preñez en Vacas y Vaquillonas Inseminadas a Tiempo Fijo (IATF)”. Resúmenes 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 22 al 24 de junio de 2001; 244. Abstr

24.-De la Sota RL, Burke JM, Risco CA, Moreira F, DeLorenzo MA, Thatcher WW. Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle. *Theriogenology* 1998;49:761–70.

25.-Dogruer G, Kemal M, Karaca F, Ergun Y. The comparison of the pregnancy rates obtained after the ovsynch and double dose $PGF_{2\alpha}$ + GnRH applications in lactating dairy cows. *Journal of animal and veterinary advances* 2010;4:809-813.

26.-El-Zarkouny S Z, Cartmill JA, Hensley BA, Stevenson JS. Presynchronization of estrous cycles before Ovsynch and progesterone in dairy cows: Ovulation, pregnancy rates, and embryo survival. *J Dairy Sci* 2004; 87:1024-1037.

27.-Galvão KN, SáFilho MF, Santos JEP.Reducing the interval from presynchronization to initiation of timed artificial insemination improves fertility in dairy cows. *J Dairy Sci* 2007; 90:4212-4218.

28.-Geary, T.W., Whittier, J.C., Downing, E.R., LeFever, D.G., Silcox, R.W., Holland, M.D., Nett, T.M., Niswender, G.D. 1998. Pregnancy rates of post partum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate B or Ovsynch protocol. *J AnimSci*; 76:1523-1527.

29.-Gutiérrez-Añez Juan Carlos, Palomares-Naveda Roberto, Sandoval-Martínez Jorge, De Ondíz-Sánchez Aitor, Portillo-Martínez Germán y Soto-Belloso Eleazar. Uso del Protocolo ovsynch en el control del anestropostparto en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XV, Nº 1, 7-13, 2005*

30.-Le Blanc S. Using DHI Records on-farm to evaluate Reproductive Performance. *Advances in Dairy Technology* 17, 319-330, 2005.

31.-Lucy MC, McDougall S, Nation DP. The use of treatments to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture based management systems. AnimReprod Sci. 82-83, 495-512, 2004.

32.-Lucy MC. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will it End? J Dairy Sci 84, 12771293, 2001.

33.-Macmillan, K.L., Colson, D.D., Eagles, V.M. Modifications to improve whole herd synchrony programs in seasonal dairy herds. Proc Australian Assoc of Cattle Vet 1999; 121-129.

34.-Macmillan, K.L., Taufa, V.K., Day, A.M. Manipulating ovaries follicle wave patterns can partially synchronise returns to service and increases the pregnancy rate to second insemination. ProcNZ SocAnim Prod 1997; 57:237.

35.-Martínez MF, Adams GP, Bergfelt D, Kastelic JP, Mapletoft RJ. Effect of LH or GnRH on the dominant Follicle of the first follicular wave in heifers. AnimReprodSci 1999; 57: 23-33

36.-Martínez, M.F., Kastelic JP, Adams GP, Mapletoft RJ. 2002. The use of a progesterone releasing device (CIDR) or melengestrol acetate with GnRH, LH or estradiol benzoate or fixed-time AI in beef heifers. J AnimSci; 80:1746-1751

37.-Moreira F, Orlandi C, Risco CA, Mattos R, Lopes F, Thatcher WW. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. J Dairy Sci 84, 1646-1659, 2001.

38.-Moreira F, Risco C, Pires MFA, Ambrose JD, Drost M, DeLorenzo M, et al. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. Theriogenology 2000;53:1305–19

39.-Osman ERGENE. Improving repeat breeder cows fertility by estrus synchronization: comparison of prid + pgf2alfa + gnrh and gnrh+ pgf2alfa + gnrh protocols. Scientific Papers.Series D. Animal Science. Vol. LVI ISSN 2285-5750; ISSN CD-ROM 2285-5769; ISSN-L 2285-5750(2013)

40.-Ortiz A. Dante ; J Camacho S. José ; Echevarría C. Luisa. Parámetros reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima , Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de [SAN MARCOS](#), Lima. *Revista .investigacion. veterinaria Perú v.20 n.2 Lima 2009*

41.- <http://www.partners-in-reproduction.com/reproduction-cattle/modifications-ovsynch.asp>

42.-Perez-Lopez S., Cancino MCA, Lastra DG, Morales CJL, Mellado BM. Efecto a la aplicación de eCG y hCG en vacas Holstein altas productoras. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Torreón, Saltillo, Coahuila México 2012.

43.-Peters MW, Pursley JR. Fertility of lactating dairy cows treated with Ovsynch after pre-synchronization injections of PGF2a and GnRH. *J DairySci* 2002;85:2403–6

44.-Ptaszynka,M. 2010. Manejo terapéutico del estrés calórico con relación a la fertilidad de vacas lecheras. Internet internacional BV. Pp.40

45.-Pursley. Jr, Kosorok MR, Wiltbank MC, Reproductive management of lactating dairy cows using synchronized ovulation. *J Dairy Sci*, 1995.1997,2001. 80, 301-306.

46.-Pursley, J.R., Wiltbank, M.C., Stevenson, J.S., Ottobre, J.S., Garverick, H.A, Anderson, L.L. 1997. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J DairySci*; 80:295-300.

47.-Quintela, L.A., A.I. Peña, M.J. Taboada, G. Alonso, B. Varela-Portas, C. Díaz, M. Barrio, M.E. García, J.J. Becerra and P.G. Herradón (2004). Risk factors for low pregnancy rate in dairy cattle: A retrospective study in the North West of Spain. *Arch. Zootec.* 53: 69-76. 2004.

48.-Ray D, Halbach T, Armstrong D. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. *J DairySci* 1992;75:2976-2983.

49.-Salverson, R. y Perry, G. 2007. Cómo funcionan los protocolos de sincronización del celo en vacas. *Albéitar.* (111): 12 – 14.

50.-Souza AH, Ayres H, Ferreira RM, Wiltbank MC. A new presynchronization system (double-ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology* 2008;70: 208-2015

51.-Stevenson, J. 2000. Sincronización de celos y de ovulaciones en ganado bovino de carne y de leche. Quinto Congreso Argentino de Reproducción Animal, CABIA, Rosario,Argentina; CD.

52.-Stevenson Js, Pursley Jr, Garverick HA, Fricke PM, KelslerDj, OttobreJs, Wiltbank MC. Treatment of cycling and noncycling lactating dairy cows with progesterone duringOvsynch. *J Dairy Sci*, 2567-2578 2006 p.89

53.-Thibier, M., Wagner, H.G. 2000. World statistics for artificial insemination in cattle. Proc. 14th International Congress on Animal Reproduction (ICAR), Stockholm, Sweden;2:76abstr.

54.-Twagiramungu H, Guilbault LA, Dufour JJ. Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle: A review. J AnimSci 1995; 73:3141-3151.

55.-Villa Néstor Alonso, Morales Carlos Andrés, Granada José Fernando, Mesa Henry, Gomez Germán y Molina Juan José. Evaluación de cuatro protocolos de sincronización para inseminación a tiempo fijo en vacas bos indicus lactantes Manizales, Colombia 2007

56.-Wattiaux Micheal A. Reproducción y selección genética. Esenciales lecheras Instituto Babcock (2002)

57.-Wiltbank M, Lopez H, Sartori R, Sangsritavong S, Gumen A. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. Theriogenology 65, 17-29, 2006.