

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



EFFECTO DEL OVSYNCH CON GONADOTROPINAS EN EL PRIMER
SERVICIO SOBRE LA TASA DE GESTACION AL SEGUNDO
SERVICIO SIN GONADOTROPINAS EN VACAS HOLSTEIN
LACTANTES

POR:

PABLO ALTUNAR ALTUNAR

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DEL 201

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Unidad Laguna

División Ciencia Animal

**EFFECTO DEL OVSYNCH CON GONADOTROPINAS EN EL PRIMER SERVICIO
SOBRE LA TASA DE GESTACION AL SEGUNDO SERVICIO SIN
GONADOTROPINAS EN VACAS HOLSTEIN LACTANTES**

Tesis


Pablo Altunar Altunar

Elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como
requisito parcial, para obtener el título de:

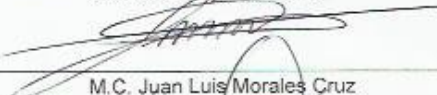
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Comité particular

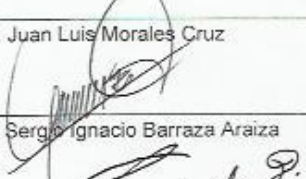
Presidente:


Dr. Carlos Leyva Orasma

Vocal:



M.C. Juan Luis Morales Cruz

Vocal:



M.C. Sergio Ignacio Barraza Araiza

Vocal suplente:


DR. Francisco Gerardo Veliz Deras


MVZ. RODRIGO SIMÓN ALONSO

Coordinador de la División Regional de Ciencias Animales


Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

AGRADECIMIENTOS

A DIOS NUESTRO SEÑOR

Por iluminar mí camino y darme los conocimientos necesarios para lograr alcanzar mis sueños

A MI ALMA MATER

Por todas las facilidades y oportunidades que me brindó durante mi estudio en esta institución y haberme otorgado la oportunidad de ser parte de una de las tantas generaciones que culminan satisfactoriamente sus estudios profesionales.

Dr. CARLOS Leyva Orasma

Por ser una gran persona y amigo, por enseñarme sus conocimientos y los valores esenciales que hay que tener presente como persona y profesionalista y sobre todo por ser parte importante durante mi formación ya que ha contribuido con este trabajo final para culminar mi preparación académica.

M.C. JUAN LUIS MORALES CRUZ

Por ser un gran amigo y consejero, por estar presente en los momentos más difíciles durante mi trayectoria académica y por ser parte fundamental de este trabajo.

DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIS DERAS

Por dedicar su tiempo a este trabajo y proporcionar sus conocimientos para el término correcto de este trabajo.

MC. SERGIO IGNACIO BARRAZA ARAIZA

Por dedicar su tiempo a este trabajo y proporcionar sus conocimientos para el término correcto de este trabajo.

DEDICATORIAS

A Dios nuestro señor

Por iluminar mí camino y darme los conocimientos necesarios para lograr alcanzar mis sueños.

Jorge Altunar Altunar y Eugenia Altunar Sánchez

Por su gran amor, educación, esfuerzo y fe que depositaron en mí, pero sobre todo por darme la vida. Les doy las gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida y a pesar de las adversidades siempre pude contar con ustedes, por este y otras cosas los admiro y respeto. Los amo por ser los mejores padres de mi vida.

A mis hermanos, Humberto, Jorge, Erika, Ma. Leticia, Alexis y Nayeli.

Quienes contribuyeron a la culminación de mi carrera, además por ser los mejores amigos. Por compartir tantos momentos agradables y divertidos, por estar siempre juntos en las buenas y en las malas gracias por ser mis hermanos.

A mis abuelos, Máximo Altunar y Gregoria Altunar.

Por sus consejos tan sabios que han servido en mi vida y quienes guardan bellos recuerdos de mi infancia porque me enseñaron a querer con ternura. Por compartir tantos momentos agradables y divertidos, por estar siempre juntos en las buenas y en las malas gracias por ser mis abuelos

A mis tíos, Roque, Francisco, Dionisio, Carlos.

Por ser parte de mi familia y haberme brindado su cariño y amistad y compartir momentos agradables y desagradables en mi vida.

A mis tías, Luvia, Virginia, Esmeralda y Juana.

Por ser parte de mi familia y haberme brindado su cariño y amistad y compartir momentos agradables y desagradables en mi vida.

A mis sobrinos(a), Viviana, Jaqueline, Wendy, Jean Carlos, Ana, Ezequiel, Maximiliano, Franklin, Eliomar, Nadia y Yazmin,

A todos ustedes gracias por compartir su vida y alegría conmigo.

RESUMEN

Los objetivos de esta investigación son valorar si la aplicación de gonadotropinas extrahipofisaria con Ovsynch en el primer servicio, tiene efecto sobre la tasa de concepción al segundo servicio.

De igual manera conocer si la aplicación de gonadotropinas con el protocolo ovsynch en el primer servicio debe mejorar la tasa de concepción en vacas vacías sin gonadotropinas en segundo servicio.

En las décadas pasadas se desarrollaron protocolos de manejo reproductivo que sincronizan la presencia del estro usando $\text{PGF2}\alpha$, estos protocolos no controlan el momento de la inseminación artificial (IA) y por lo general en las vacas lecheras las tasas de preñes son demasiado bajas después de la detección del estro (Lucy *et al.*, 1986). Estas tasas de preñez bajas se pueden deber a una variación en el tiempo de ovulación con respecto al tiempo de la inseminación (Pursley *et al.*, 1997). Afortunadamente se han ideado programas para que las vacas puedan ser inseminadas sin que manifiesten celo (F. Moreira, 2000).

Para la realización de la investigación se utilizaron vacas procedentes de un establo lechero de la comarca lagunera, México (Beta San Gabriel); los animales utilizados en el experimento tenían entre 2-4 partos y 34 días en leche (DEL) al recibir el primer tratamiento de Presincronización, que fue realizada con dos dosis de cloprostenol (Celosil; salud animal) con un intervalo de 14 días entre aplicaciones. Con el objetivo de inseminar a todas las que respondieran al tratamiento. Las vacas que no presentaron celo o no respondieron a la Presincronización fueron objetivo principal de nuestra investigación, posteriormente se formaron cuatro grupos aplicando GnRH, $\text{PGF2}\alpha$, eCG, y GCH y todos los animales que salieron vacía de estos cuatro grupos se tomaron para volver a sincronizar con Ovsynch la ovulación e inseminación a tiempo fijo.

Palabra clave: Sincronización de celo, eCG, HCG y tasa de gestación

CONTENIDO

RESUMEN	iii
I.- INTRODUCCION	1
1.1.- Objetivo	2
1.2.- Hipótesis	2
II.- REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1.- MÉTODOS DE SINCRONIZACION DE LA OVULACIÓN EN VACAS	3
2.1.1 Presynch / Ovsynch	3
2.1.2. – Cosynch	3
2.1.3.-Resynch	4
2.1.4.-Select – Synch	4
2.1.5.- Dispositivo Intravaginal con P ₄ (5)	5
2.1.6.-Heat – Synch (no autorizado en los EE.UU.)	6
2.2.- VARIANTES DEL ESQUEMA OVSYNCH	6
2.2.1.- Ovsynch	6
2.2.2.- Ovsynch 56 horas	7
2.3.- Uso de la eCG durante la sincronizacion con ovsynch	8
2.4.- Composicion de la eCG y su duracion en sangre	11
2.5.- efecto de la eCG sobre la poblacion folicular y calidad del ovocito	12
2.6.- Gonadotropina corionica humana (HCG) y vida media en sangre	13
2.7.- HCG y niveles de progesterona	14
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1.- Descripción del área de trabajo	14
3.2.- Descripción de los animales	15
3.3.- Diseño del experimento.....	15
IV.- RESULTADO Y DISCUSION.....	17

V.- CONCLUSION.....	19
VI.- LITERATURA CITADA	20

I.- INTRODUCCIÓN

La vaca es una especie poliéstrica continua en la cual la regulación de la ciclicidad sexual se lleve a cabo bajo el control de eje hipotálamo-hipófisis ovario (Arthur *et al.*, 1989). En los últimos años se ha visto una creciente producción de leche por vaca debido a las mejoras conseguidas en la formulación de ración, en el manejo de la alimentación y en la calidad genética de los rebaños (Delgadillo, 2005), esta última se debe en gran parte a la inseminación artificial, que ha sido una de las herramientas más útiles para dicha mejora en la genética y mayor productividad del ganado (Butler *et al.*, 2002) esto ha sido asociado con una disminución en la eficiencia reproductiva.

La Inseminación Artificial (IA) ha demostrado ampliamente su gran aporte para el mejoramiento genético en la ganadería lechera, esta técnica mejora los índices de producción lechera en diferentes partes del mundo. Sin embargo, aún subsisten algunos factores que atentan contra una mejor eficiencia de la técnica y entre las que se pueden mencionar las dificultades y deficiencias en la detección de celos. El avance en el conocimiento de la fisiología reproductiva de los bovinos, especialmente en lo referente a las características del desarrollo folicular ha contribuido al desarrollo de protocolos de IA a tiempo fijo y sus posibilidades de aplicabilidad en nuestras condiciones (Wilfredo, 2001). En las décadas pasadas se desarrollaron protocolos de manejo reproductivo que sincroniza la presencia del estro usando PGF₂, estos protocolos no controlan el momento de la inseminación artificial (IA) y por lo general en las vacas lechera las tasas de preñez son demasiadas bajas después de la detección del estro (Lucy *et al.*, 1986). Estas tasas de preñez bajas se pueden deber a una variación en el tiempo de ovulación con respecto al tiempo de la inseminación (Pursley *et al.*, 1997). Afortunadamente se han ideado programas para que las vacas puedan ser inseminadas sin que manifiesten celos (Moreira, 2000).

Para maximizar el rendimiento reproductivo de hatos lecheros, las vacas no preñadas necesitan ser inseminadas lo más pronto posible después del periodo de espera voluntario, de igual manera, aquellas que son diagnosticadas como no

gestadas al diagnóstico de gestación, deben ser inseminadas lo más pronto posible (Chebel *et al.*, 2003). El protocolo Ovsynch ha existido desde hace más de 10 años. Este protocolo se ha utilizado ampliamente en hatos alrededor del mundo. Recientemente se han probado diferentes variaciones en los tiempos de administración de las hormonas y la inseminación artificial (IA), sin la necesidad de observar el estro, facilitando el manejo del rodeo y optimizando el empleo de esta biotecnología a campo, el estudio de la dinámica folicular durante el ciclo estral esclarece los fenómenos que interfieren en la sincronización del celo y ovulación. (Kisur *et al.*, 2003).

Ovsynch ha demostrado incrementar la tasa de servicio y mejorar la eficiencia reproductiva en hatos lecheros. A pesar de ello, Ovsynch tiene algunas limitaciones cuando se usa en vacas que no están ciclando o en vacas que no están en una fase apropiada del ciclo estral para iniciar el tratamiento. (Pursley *et al.*, 2011). Este problema se debe a varios factores ya que la mayoría de los celos son más visibles de noche. Se sabe que con la presencia del cuerpo lúteo hay concentraciones altas de progesterona (P_4) a nivel sanguíneo, esto es importante porque permite la mejora en la eficiencia de los programas para la sincronización abaratando su costo.

1.1.- OBJETIVO

Valorar si la aplicación de gonadotropinas extrahipofisaria con Ovsynch en el primer servicio, tiene efecto sobre la tasa de concepción al segundo servicio.

1.2.- HIPOTESIS

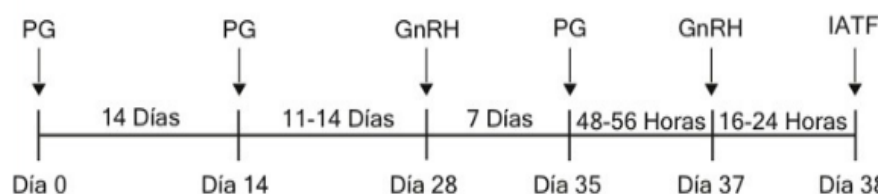
La aplicación de gonadotropinas con el protocolo ovsynch en el primer servicio debe mejorar la tasa de concepción en vacas vacías sin gonadotropinas en segundo servicio.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1.- METODOS DE SINCRONIZACION DE LA OVULACION EN VACAS.

2.1.1 Presynch / Ovsynch

Este protocolo incluye dos dosis de PGF2 α separadas 14 días e inicio del Ovsynch a los 12 días de la segunda dosis. (Khalloub *et al.*, 2008). Con la segunda inyección de PGF 12 días antes de la iniciación de la primera inyección de GnRH de Ovsynch. Presynch mejora la primera concepción de servicio comparado con Ovsynch (Bó *et al.*, 2008), y es una buena estrategia para las vacas de programación para recibir su primera IA programada después del parto. Algunas personas prefieren seguir utilizando los 14 días entre la PGF segundo y el inicio de Ovsynch. (Rivera, 2008)



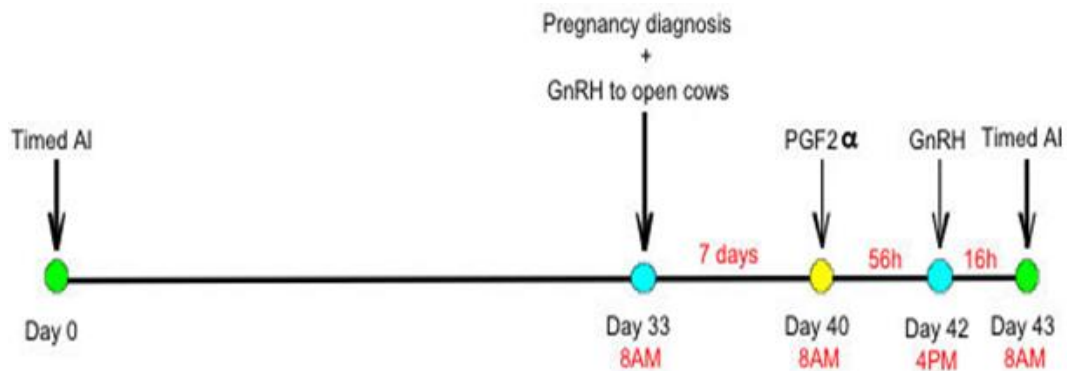
2.1.2.-Cosynch

Una de las modificaciones más sencillas del sistema Ovsynch clásico es el llamado protocolo Co-Synch, siendo la diferencia que en éste tanto la segunda inyección de GnRH como la IA se realizan al mismo tiempo: es decir, 48 h después del tratamiento con la prostaglandina (Geary *et al.*, 2001). Los resultados reportados han sido comparables o sólo ligeramente inferiores a los obtenidos con el protocolo Ovsynch, al tiempo que la necesidad de manejo de los animales se reduce. (Ptaszynska *et al.*, 2007).



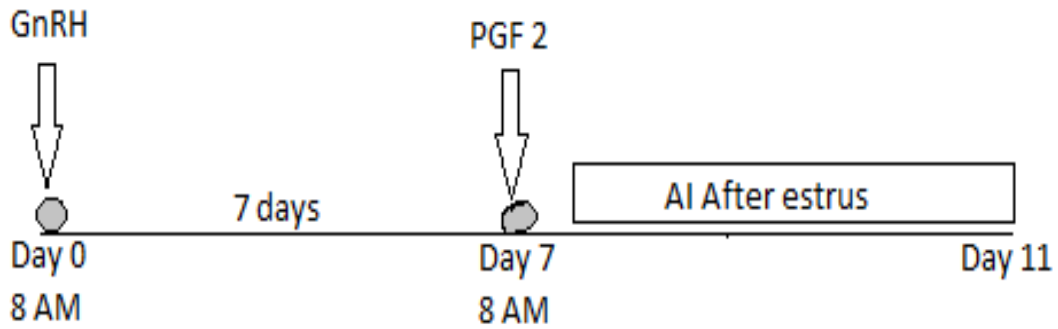
2.1.3.-Resynch (0)

En base al 35% como tasa de concepción que se tiene registrada en las ganaderías de los Estados Unidos, el 65% restante de las vacas se encuentran vacías después de la primera inseminación, por lo que este protocolo permite con ayuda de un diagnóstico temprano de gestación (ecografía o ultrasonido a los 33-40 días) someter rápidamente las vacas vacías a un segundo servicio de IA haciendo uso del protocolo Ovsynch (Rivera, 2008).



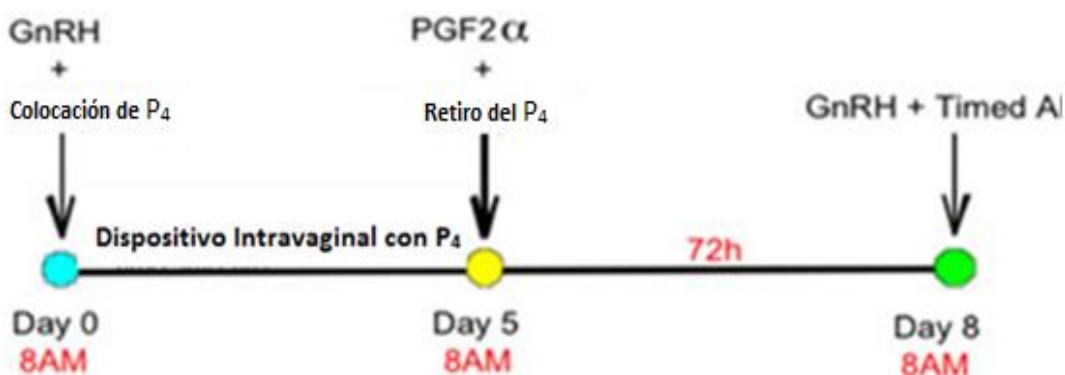
2.1.4.-Select – Synch.

Este esquema de sincronización del celo. En el programa SelectSynch, la segunda GnRH no se administra, y las vacas son observadas para estro e inseminadas después de la detección de calor después de la inyección PGF2a. (Rivera, 2008).



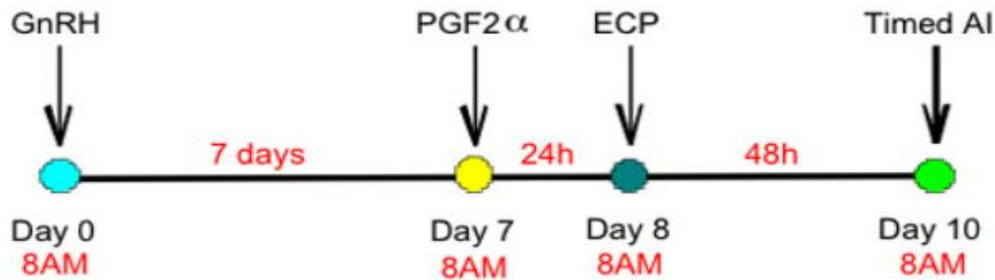
2.1.5.- Dispositivo Intravaginal con P₄(5)

La P₄ se absorbe a través de la mucosa vaginal, dando como resultados niveles en plasma suficientes para suprimir la liberación de LH y FSH del hipotálamo, previniendo el estro y la ovulación del folículo dominante, comprenden periodos de inserción que pueden durar de 7 a 10 días.(Hernández, 2008). Programa ideal para la sincronización en novillas, actualmente se realizan investigaciones para su implementación en vacas, pero los resultados preliminares indican que son necesarios dos tratamientos de PGF2 α . La administración de PGF2 α y retiro del dispositivo se realizan en forma simultánea el día 5. La IA se realizara a las 72 horas después de retirar el P₄ (Rivera, 2008).



2.1.6.-Heat – Synch (no autorizado en los EE.UU.)

Desde que el cipionato de estradiol (ECP) fue retirado del mercado por la Federal Drugs Administration (FDA) en los Estados Unidos, no hay estrógenos comerciales para uso en ganado lechero. Este representa una alternativa en la cual 1 mg de ECP se administra 24 horas después de la inyección de PGF2 α del Ovsynch para inducir la ovulación en lugar de la administración de GnRH 48 horas después de PGF2a. Con tal modificación se logran resultados similares al Ovsynch, siendo su desventaja principal que no es eficaz para la sincronización de las vacas en anestro (Rivera, 2008).



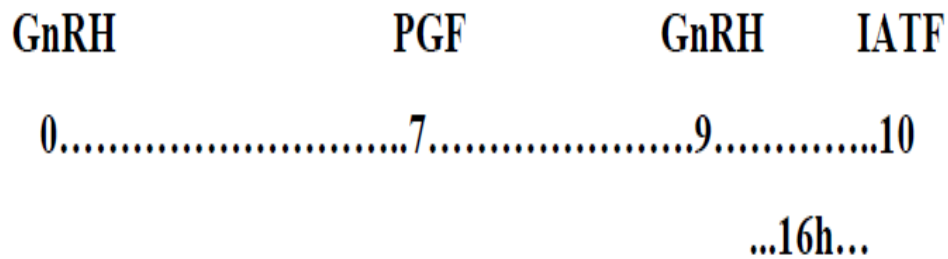
2.2.- VARIANTES DEL ESQUEMA OVSYNCH.

2.2.1.- Ovsynch.

La investigación realizada por los grupos de la Universidad de Wisconsin y de Florida en USA han llevado al desarrollo de un programa de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF, Ovsynch) (Giraldo, 2008). Que no requiere de la detección de celos en vacas lactantes, los resultados con ovsynch indican que todas las vacas vacías podrían ingresar al protocolo sin importar su fase del ciclo estral (Moreira *et al.*, 2000). Este protocolo consiste que la primera inyección de GnRH en el día 0 induce la liberación de LH y FSH que a su vez producen la ovulación o luteinización del folículo dominante (FD) e inician una nueva onda de crecimiento

folicular respectivamente. La inyección de PGF2a 7 días más tarde produce la regresión del CL. Si se produce la formación de un CL por la inyección inicial de GnRH, el intervalo de 7 días usualmente es suficiente para madurar y responder a la PGF2 (Pursley *et al.*, 1995). Una segunda dosis de GnRH se administra 48 horas después de la inyección de PGF2a y esta deberá causar la liberación de LH y la ovulación del (FD). El intervalo entre la primera y la segunda dosis de GnRH (9 días) es suficiente para producir el reclutamiento, selección y crecimiento al tamaño preovulatorio de un nuevo (FD) que será sensible a la onda de LH inducida por la segunda inyección de GnRH. La GnRH inducirá la ovulación del FD en aproximadamente 30 h, por lo tanto las vacas son IATF (sin detección de celo) 16 a 20 horas después de la segunda inyección de GnRH (aproximadamente 10 a 14 h antes de la ovulación (Pursley *et al.*, 1997)

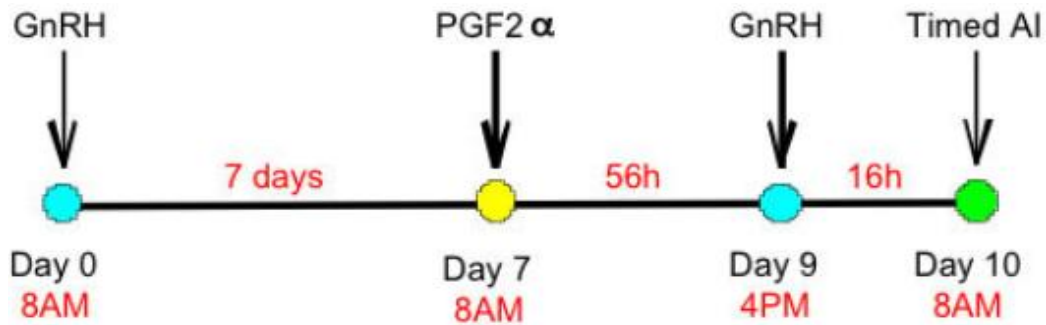
Frinke (2004) menciona que la ovulación de un folículo en respuesta a la segunda inyección de GnRH ocurre en un 85% de las vacas productoras que reciben este protocolo. (Pursley *et al.*, 1995) La ovulación ocurre entre 24 a 32 horas en vacas sincronizadas, seguida de una nueva oleada folicular.



2.2.2.-Ovsynch 56 horas

Esta es una variación reciente de ovsynch desarrollada en la Universidad de Wisconsin-Madison. En este protocolo las vacas reciben la segunda GnRH 56 horas después del tratamiento de prostaglandina y la IATF 16 horas después de esta inyección de GnRH. 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. Actualmente hay un sólo estudio publicado que reporta la TC, aquellas vacas inseminadas a tiempo fijo con el protocolo de 56 horas obtuvieron la mejor TC al primer servicio y a la resincronización. (Bó *et al.*, 2009)

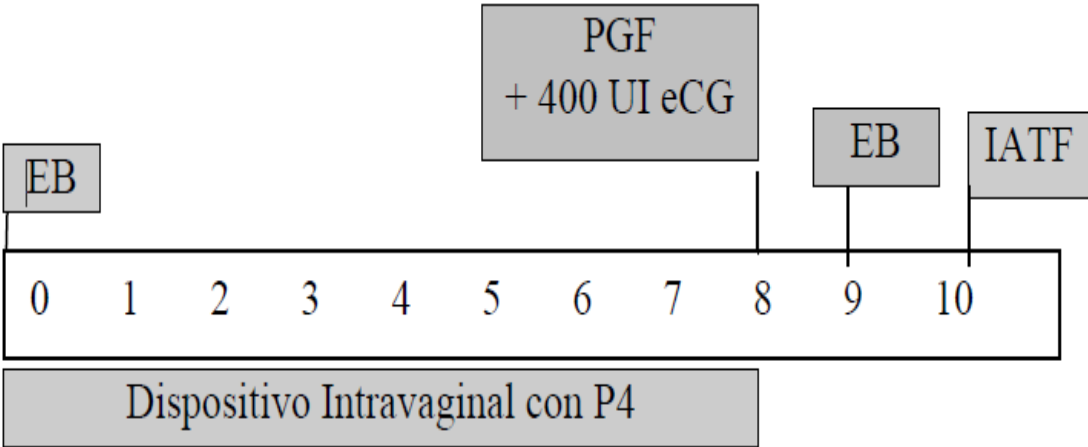


2.3.- USO DE LA eCG DURANTE LA SINCRONIZACION CON OVSYNCH

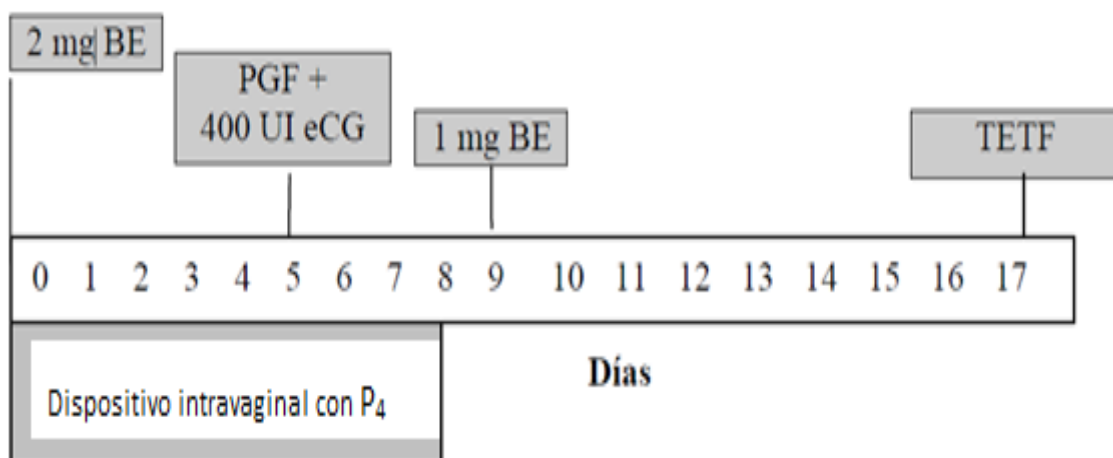
El uso de dispositivos de P₄ en combinación con eCG ha sido muy utilizado en vacas en anestro posparto. La eCG es una glicoproteína de larga vida media que tiene en la vaca un efecto similar a la FSH y que puede ser utilizada para estimular el crecimiento de los folículos en el posparto. (Cutaia, 2002). Tratamientos con eCG han mostrado un incremento en el porcentaje de preñez en vacas con alta incidencia de anestro. Sin embargo, cuando se ha usado junto con P₄+EB en protocolos de IATF en vacas en buena condición corporal los porcentajes de preñez no se incrementan. Esto se debería a que estas vacas no necesitarían del estímulo extra que ofrece la eCG para el crecimiento folicular por encontrarse en buena condición corporal y por lo tanto la adición de eCG solo tendría resultados positivos en vacas en una condición corporal comprometida. (Baruselli *et al.*, 2004). Comenta que la aplicación de 400 U.I. de eCG en el momento de retirado el dispositivo con P₄ aumenta los porcentajes de preñez en vacas con buena condición corporal. Sin embargo, cuando se utilizaron vacas con pobre o moderada condición corporal la aplicación de eCG aumento los porcentajes de preñez, sobre todo en vacas sin estructuras ováricas palpables o solo con folículos

(sin un CL) al inicio del tratamiento. En otro estudio se demostró que el tratamiento con eCG incrementa la concentración plasmática de P4 y el porcentaje de preñez a IATF en vacas en anestro posparto. Por lo tanto, el tratamiento con eCG puede ser una herramienta importante para aumentar la tasa de concepción a la IATF, disminuir el periodo posparto y mejorar la eficiencia reproductiva. (Bó *et al.*, 2003):

La aplicación de 400 U.I. de eCG en el día 6 o en el día 8 del tratamiento con el dispositivo CIDR en tratamientos de sincronización de celos para la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas con pobre condición corporal. Todas las vacas fueron tratadas en el día 0 con EB y un dispositivo CIDR en el día 8 con una dosis de PGF junto con la remoción del dispositivo y en el día 9 con EB. (Cutaia *et al.*, 2003). La IATF fue realizada entre las 52 y 56 h después de la remoción del CIDR, las vacas recibieron 400 U.I de eCG en el día 6 (eCG día 6) o en el día 8 (eCG día 8). Todas las vacas fueron palpables o examinadas por ultrasonografía en el día 0 para determinar el estatus ovárica. Las vacas tratadas con eCG en el día 6 u 8 tuvieron una tasa de preñez más alta. En vacas que tenían un CL al momento del inicio del tratamiento con eCG tuvieron un porcentaje de preñez más alto. Se concluye que la aplicación de 400 U.I. de eCG en el día 6 u 8 del tratamiento de sincronización de celos con CIDR y EB aumenta los porcentajes de preñez en vacas con pobre condición corporal. (Cutaia *et al.*, 2003).



Otra alternativa para incrementar los niveles circulantes de progesterona en receptoras de embriones es la inducción de ovulaciones múltiples mediante la utilización de eCG durante el tratamiento de sincronización de la receptora (Bó *et al.*, 2004). Consiste que en el día 0 todas las vacas reciben una inserción de un dispositivo con P₄ y la inyección de 2 mg EB. En el día 5 (un día después del comienzo estimado de la onda folicular) se administra 400 UI de eCG y una dosis de PGF (pita *et al.*, 2009). Se quitan los dispositivos en el Día 8 y se inyecta 1 mg de EB en el Día 9. No se realizó detección de celo y se determina arbitrariamente al día 10 como el día del celo y al día 11 como el día de la ovulación. (Cutaia *et al.*, 2003). Se examinaron todos los animales por medio de ultrasonografía transrectal con el objetivo de determinar el tamaño del CL y las vacas con un CL ≥ 10 mm de diámetro fueron seleccionadas y recibieron en el día 17 embriones congelados. Se determinó la tasa de preñez por ultrasonografía a los 53 días después de la transferencia 60 días de gestación (Bó *et al.*, 2004). En receptoras de embriones, la inducción de una luteólisis prematura mediante la administración de PGF en el día 4 o 5 del tratamiento y la estimulación del desarrollo folicular mediante 400 UI de eCG en el día 5 del tratamiento aumentan el número de receptoras seleccionadas para ser transferidas y los índices de preñez final se acercan al 50%. (Bó *et al.*, 2001).



2.4.- COMPOSICION DE LA eCG Y SU DURACION EN SANGRE.

(García *et al.*, 1998) menciona la PMSG es una gonadotropina extrahipofisaria, descubierta por Cole y Hart (1930). Pertenece a las glicoproteína, con peso molecular de 68000 - 75000 daltons. (Hafez *et al.*, 2002). La eCG es una glucoproteínas con subunidades alfa y betas similares a las LH y FSH, pero con mayor contenido de carbohidratos, especialmente ácidosiálico. El contenido más alto de ácidosiálico parece ser responsable de una vida media larga de varios días para la eCG. Por lo tanto, una sola inyección de eCG tiene efectos biológicos en la glándula blancos por más de una semana. El útero equino secreta esta gonadotropina placentaria, las copas endometriales son la fuente de origen dela eCG. Aparece en la circulación materna el día 40, alcanza el máximo entre los 60 y 80 y desciende a los 120 días de gestación. (Cutaia, 2010) Tiene una vida media en bovinos aproximadamente de 5 a 7 días, existiendo una primera fase de eliminación rápida durante las primeras 36 horas (Ungerfeld, 1998), y persiste por más de 10 días en la circulación sanguínea. La eCG estimula el crecimiento folicular a través de su acción de FSH y LH, aumenta el tamaño de folículo, también incrementa las concentraciones plasmáticas de progesterona, mejorando así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de preñez. La eCG funciona con un inductor de la liberación de LH. Por inducir crecimiento folicular, liberación de LH y superovulación ha sido utilizada intensivamente en la especie ovina y bovina. La eCG ha sido la hormona más ampliamente empleada en nuestro país para la inducción del celo en novillas. Todos los resultados han sido promisorios, lográndose hasta un 63% más de animales gestados con una sola aplicación de eCG. (Hafez *et al.*, 2002) fisiológicamente, el eCG es activo en cuanto a que produce crecimiento folicular y algo de luteinizacion. Desde el punto de vista endocrinológico es importante resaltar dos valiosas características de la eCG que la distinguen de otras hormonas glicoproteínas, la primera es el hecho de poseer actividad FSH (folículo estimulante) y LH (luteinizante) cuando es administrada en especies distintas al equino, en donde sólo posee actividad LH.

2.5.- EFECTO DE LA ECG SOBRE LA POBLACION FOLICULAR Y CALIDAD DEL OVOCITO.

(Uribe *et al.*, 2009), Menciona que el conocimiento del desarrollo folicular y de las complejas interrelaciones endocrinas que lo controlan, permiten diseñar herramientas biotecnológicas que mejoren el desempeño reproductivo y el rendimiento productivo de las explotaciones bovinos, (Martínez *et al.*, 2005) comenta que la eCG tiene una vida media muy larga es de 40 h y dura en la circulación durante diez días, durante períodos prolongados estimula el crecimiento folicular, lo que conlleva a mayor producción de estrógenos durante períodos más extensos que las hembras superovulada, lo cual puede provocar la luteinización de los folículos en el momento del celo y afecta el proceso de ovulación, es necesario modificar el horario y la dosis de administración de la eCG, se cree que suministrando el eCG entre 48 y 60 horas antes del celo y reduciendo la dosis a media nos acercamos al celo podemos obtener mejores resultados. (Becaluba, 2007) Entonces la prolongada vida media de la eCG provoca algunos problemas originados por la permanente estimulación ovárica como folículos que no ovulan, perfiles endócrinos anormales (altos niveles de estrógenos) y embriones de mala calidad (González *et al.*, 2002) Menciona que la valoración del efecto de la presencia de un folículo dominante en el comienzo de tratamientos de superovulación con una dosis única de eCG señala la existencia de un posible efecto limitante de dicho folículo sobre la respuesta al tratamiento, esto coincide con el hecho de que la eliminación de los folículos mayores de 4 mm presentes en el ovario al inicio del tratamiento induce un mayor número de ovulaciones. (Páez *et al.*, 2005) menciona también que la gonadotropina Coriónica equina (eCG) se ha integrado a los protocolos de sincronización e inducción del estro con progestágenos, se propone que esta hormona favorece el desarrollo folicular, la ovulación y la fertilidad, en los cuales se sugiere que esta hormona mejora la respuesta a través del efecto en el desarrollo folicular. La administración eCG durante la sincronización del estro con progestágenos

provoca atresia y recambio folicular. Sin embargo, este efecto depende de la etapa de desarrollo del folículo dominante al momento del tratamiento.

La administración de dosis bajas de eCG puede estimular crecimiento folicular en vacas lecheras. Por lo tanto, la administración de eCG seguido por un tratamiento con hCG una días más tarde podría ser más eficaz en la generación accesorio cuerpo lúteo y la luteinización del folículo que puede mejorar embrión y la supervivencia fetal (Bartolomé *et al.*, 2012) y la eCG administrada algunas horas previo a la ovulación estimula el crecimiento folicular a través de su acción de FSH y LH, aumenta el tamaño del folículo preovulatorio, incrementa las concentraciones plasmáticas de progesterona luego de la ovulación, mejorando así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la preñez.

2.6.- GONADOTROPINA CORIONICA HUMANA Y VIDA MEDIA EN SANGRE

Desde el descubrimiento de la Gonadotropina Coriónica Humana (hCG) en 1920 por Hirose, y en 1928 por Aschein y Zondek, su medición ha sido la base del diagnóstico de embarazo (Saavedra *et al.*, 2004). Es sintetizada por las células del sincitiotrofoblasto de la placenta en la mujer gestantes y puede ser detectada tan rápido como a los 8 días de implantarse el producto (Dahlen *et al.*, 2011). Se considera la señal que da el feto para mantener la preñez y se encuentra tanto en la sangre como en la orina (Hafez, 1999). La gonadotropina corionica tiene una función principal de LH así como de FSH, pero predominan las de LH. Se ha utilizado para el tratamiento de quistes ováricos en la vaca y puede utilizarse para provocar la ovulación en algunas especies (Galina *et al.*, 1995).

2.7.- HCG Y NIVELES DE PROGESTERONA.

(Santos *et al.*, 2002). Menciona que la Gonadotropina Coriónica Humana tiene una actividad similar a la de LH y se une a los receptores de LH en la membrana de pequeñas células lútea para activar un segundo mensajero, lo que aumenta la síntesis de la progesterona. Administración de hCG durante la primera fase lútea induce la ovulación de la primera onda folículo dominante y la formación de un accesorio CL funcional y aumenta la producción de progesterona después de la inyección de hCG debido a la formación de CL accesorio. (Funston *et al.*, 2005) comenta que la hCG entra en la circulación y actúa directamente sobre el ovario mediante la unión a los receptores de LH presentes en los folículos maduros y CL. Por lo tanto, la hCG puede ser eficaz en inducir la ovulación en el ganado lechero que la GnRH, que es la gonadotropina primaria administrada para inducir la ovulación y reiniciar las foliculares. (Burns *et al.*, 2008) menciona que vacas tratadas con hCG en el día 5 después del estro tuvo un mayor aumento de progesterona en plasma a partir del 6 y 13 del ciclo estral y mayor circulación de progesterona en el día 13 del ciclo estral. Por lo tanto, es posible que la inducción causado por la aplicación de una hCG al cuerpo lúteo accesorio en el día 5 del ciclo estral puede aumentar plasma progesterona y mejorar la supervivencia del embrión, lo que mejoraría las tasas de concepción en vacas lecheras.

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Descripción del área de trabajo

La presente investigación se llevó a cabo en el establo Beta San Gabriel de la empresa Leche Bell localizado en la carretera Francisco I. Madero entre San Agustín del municipio de Torreón Coahuila, México, situado en la latitud 26° norte, longitud 103° oeste y a una altitud de 1,140m sobre el nivel del mar. La temperatura promedio es de 23.4°C y la precipitación pluvial promedio anual es de 230 mm³.

3.2.- Descripción de los animales

Para la realización de la investigación se tomaron de las 140 vacas que salieron vacías que anteriormente se habían tratado con diferentes protocolos y que se subdividieron en 4 grupos: T1: 35 vacas con protocolo Ovsynch + IATF (grupo control); T2: 35 vacas con protocolo Ovsynch + IATF + 400 UI de eCG, aplicados por vía intramuscular el día 7 del Ovsynch (Ov); T3: 35 vacas con protocolo Ovsynch + IATF + 3500 UI de hCG aplicados por vía intramuscular 5 días posteriores a la inseminación artificial (IA) y T4: 35 vacas con protocolo Ovsynch + IATF + 400 UI de eCG + 3500 UI de hCG aplicados el día 7 del (Ov) y 5 días posteriores a la IA respectivamente.

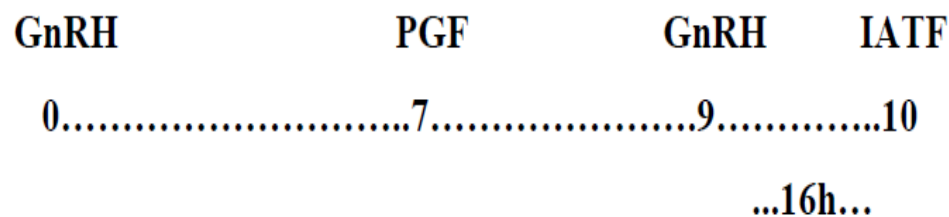
De las vacas que salieron vacías a estos previos protocolos, que fueron 91 vacas Holstein procedentes del establo lechero de la Comarca Lagunera, México (Beta San Gabriel); durante los meses de noviembre 2011 a marzo 2012; la alimentación se proporcionó cuatro veces al día en forma de ración integral, con relación forraje-concentrado de 40:60; Los animales utilizados en el experimento tenían entre 2-4 partos y 34 días en leche (DEL). Con promedio de producción de 44 lts/vaca/día fueron sometidas a cuatro tratamientos de manera aleatoria, después del tratamiento de estos cuatro grupos, se seleccionaron todos los animales que salieron vacía previo al diagnóstico de gestación con el objetivo de

volverlos a sincronizarlos con Ovsynch normalobservando el comportamiento de la tasa de gestación al segundo servicio previo a la inseminación artificial (IA).

3.3.-Diseño del experimento

Para comenzar el estudio se llevó a cabo previamente un diagnóstico de gestación (43 ± 3 días post-servicio) conforme al manejo reproductivo de establo, en el cual para el inicio de los tratamientos, se integraron al estudio las hembras diagnosticadas vacías. Todos los animales del experimento fueron inyectados vía intramuscular (IM) GnRH y prostaglandinas F2 α .

Cuadro 1.- Ovsynch

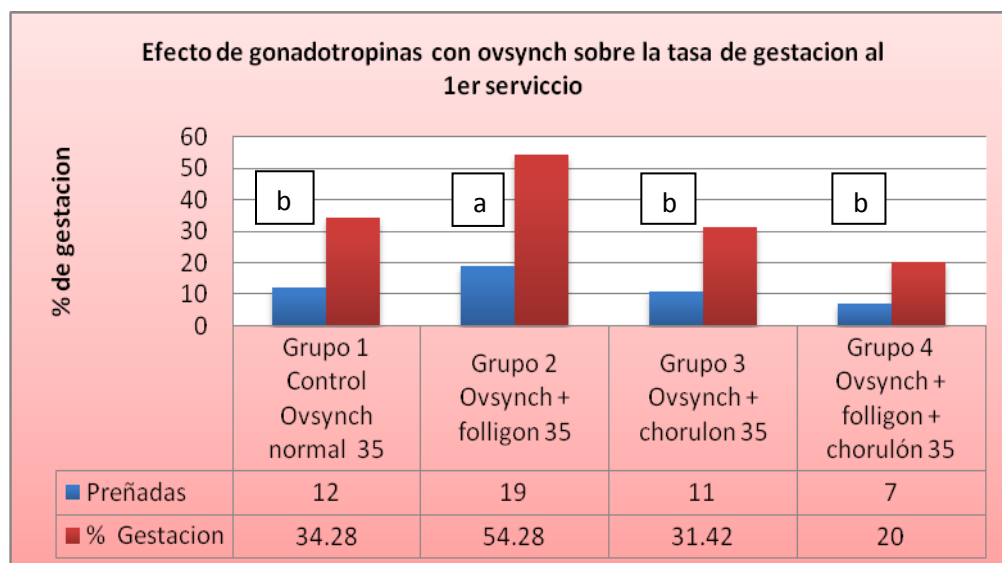


Protocolo de sincronización de la ovulación a tiempo fijo para la rápida inseminación.

Grupo 1 (n 23)= aplicación PGF2 α y GnRH; grupo 2 (n 16)= aplicación PGF2 α y GnRH; grupo 3 (n 24)= aplicación PGF2 α y GnRH; grupo 4 (n 28)= aplicación PGF2 α y GnRH, y se inseminaron a las 16 hrs independientemente de los signos de celo.

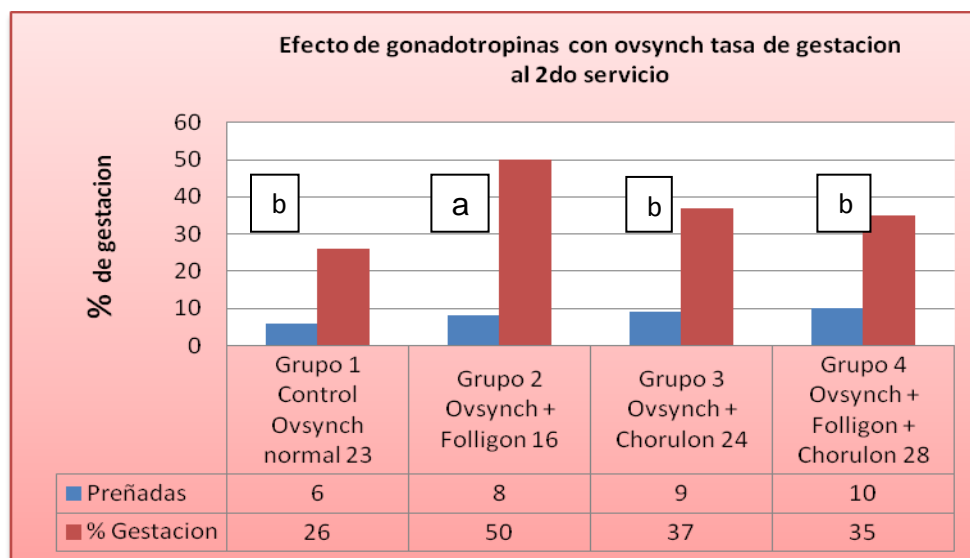
Todas las hembras de los cuatro grupos, fueron inseminados con semen de toro de fertilidad probada por técnicos inseminadores con experiencia. El celo fue identificado por medio de actividad electrónica, observación y por palpación rectal, para verificar la calidad del estro en que se encontraba el animal.

IV.- RESULTADO Y DISCUSION



a y b difieren estadísticamente , $p < .05$

Grafica 1. Primera sincronización de celo con cuatro grupos utilizando diferentes tipos de hormonas. GnRH, PG2, ECG, HCG.



a y b difieren estadísticamente , $p < .05$

Grafica 2. Segunda sincronización de celo de las vacas que salieron vacías de la primera sincronización de los cuatro grupos, con Ovsynch.

(Souza et al., 2008) quienes plantearon que la incidencia normal del anestro es de 20 a 30 % en vacas a los 60 días posparto en hatos lecheros de los Estados Unidos. En México es común la utilización del Presynch con el fin de dar el primer servicio a la mayor cantidad de vacas posteriores al periodo de espera voluntario (PEV). También es común que aquellas vacas que no respondieron al Presynch sean sometidas al Ovsynch 12-14 días después de la última prostaglandina; sin embargo, se desconoce en gran medida si existe actividad ovárica al inicio de este protocolo.

Así mismo, es importante mencionar lo encontrado por (Pursley *et al.*,2011) quienes con la aplicación de 400 UI de eCG en el momento de la PGF₂ α a vacas lecheras lactantes, es decir, 3 días antes de la IA, no logró alterar los diámetros de folículos preovulatorios en 48 horas de su crecimiento. Tomando en cuenta la variante de Ovsynch utilizada, la tasa de concepción se comportó entre un 20 y un 54.28 %, siendo estadísticamente significativa para el tratamiento 2 en la que se utilizó eCG al momento de la aplicación de prostaglandina previo a la IA.

Estos resultados pueden ser observados en el grafico 1, donde los tratamientos 1, 3 y 4, se comportaron estadísticamente con diferencia (34.28, 31.42 y 20 %) respectivamente. Los resultados del tratamiento 4, donde se utilizó la eCG durante el Ovsynch y hCG 5 días posteriores a la IA; se comportó diferente a lo esperado, con respecto a la tasa de concepción más baja de los grupos tratados. Aunque no existe una explicación objetiva de este comportamiento pudiera pensarse en un desarreglo hormonal (estrógenos y progesterona) que afectó la tasa de concepción.

Con la aplicación de 400 UI de eCG en el día 7 del protocolo Ovsynch incrementa la tasa de concepción de manera significativa en vacas Holstein altas productoras; así mismo, se puede observar en el grafico 2. Las vacas que resultaron vacías al diagnóstico del grafico 1, y con el efecto residual de la eCG se obtuvo un 50% de tasa de concepción en el siguiente protocolo; mejorando con ello, de manera sustancial, la tasa de concepción acumulado durante un protocolo de IATF.

(Ungerfeld) menciona que debido a su tamaño de molécula de eCG no atraviesa fácilmente el filtro renal, lo que alarga su tiempo en circulación y pueda a ver un efecto residual más prolongado.

(Callejas *et al.*, 2005) dice que la eCG sólo posee actividad LH y la segunda característica es su alto contenido en carbohidratos, hecho que le confiere características propias desde el punto de vista farmacocinética, como una vida media prolongada que favorece su uso en una sola dosis a diferencia de la FSH cuya vida media es extremadamente corta.

V.- CONCLUSION

La aplicación de 400 UI de eCG el día 7 del protocolo ovsynch mejora la tasa de concepción en las vacas que resultaron vacía en un primer servicio, lo que nos hace pensar en un efecto residual de esta gonadotropina sobre el ovario hasta que la vaca recibe una segunda inseminación, no sucedió lo mismo con la combinación con HCG sola o combinada.

VI.- LITERATURA CITADA

- Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H., ed. Reproducción y obstétrica en veterinaria. 6ª. Ed., España, Interamericana Mc Graw Hill, 1989: pp, 6-15.
- Bartolomé, J.A., S. Pérez Wallaca, R.L. DE La sota, W.W. ThatcheR. 20012. The effect of administering equine chorionic gonadotropin (ECG) and human chorionic gonadotropin (HCG) post artificial insemination on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology* 20: 30.
- Baruselli, P.S., E.L. Reis, M.O. Marques, L.F. Nasser, G.A. BÓ. 2004. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal reproduction science* 82–83, 479–486.
- Becaluba, F. 2007. Especialista en reproducción, BS. AS., argentina.
- Bó, G. A.; Cutaia, L. E.; Souza, A. H. y Baruselli, E S. 2009. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche utilizando dispositivos con progesterona vol.11 (41):pp20-34.
- Bó, G. A.; Baruselli P.S.L, Cutaia.D, Maraña. 2003. El uso de tratamientos hormonales y estrategias de manejo para mejorar el desempeño reproductivo en ganado de carne en anestro pos parto. Resúmenes v simposio internacional de reproducción animal. Córdoba. 103-116.
- Bó, G. A.; D. Moreno, L. Cutaia, M, Caccia. 2004. transferencia de embriones a tiempo fijo: tratamientos y factores que afectan los índices de preñez. *TAURUS* – Nª 21. p. 25-45.
- Bó, G.A.; L. Cutaia, P.S. Baruselli. 2001. Programas de inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo. Resúmenes cuarto simposio internacional de reproducción animal, huerta grande, córdoba, argentina, 117-136.
- Bó, G. A.; Lucas E. Cutaia, Alexandre H. Souza y Pietro S. Baruselli. 2008. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche. 3º Simposio Internacional de Reprodução Animal Aplicada. Córdoba: 96-97.
- Burns, M. G.; B. S. Buttrey, C. A. Dobbins, C. A. Martel, KC Olson, G. C. Lamb, and J. S. Stevenson. 2008. Evaluation of human chorionic gonadotropin as a replacement for gonadotropin-releasing hormone in ovulation-synchronization

protocols before fixed timed artificial insemination in beef cattle. *J ANIM SCI*, 86:2539-2548.

Butler, W.S. 2002. Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows *J. Anim. Sci.* 80.(E. Sppell). 1053-1058

Callejas, s, s., Alberio, R., Cabodevila, J, A., Dulout, F., Aller, J. y Catalaño, R. 2005. El uso de combinación de dosis reducidas de FSH-P y de eCG como tratamiento superovulatorio en bovinos. *Revista Argentina de Producción Animal* 25: pp 63-73.

Cutaia, L. 2002. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo: análisis de costo de implementación: algunas experiencias realizadas en argentina. SEGUNDA PARTE. *TAURUS*; 15:17-32.

Cutaia, L.; D. Moreno, P. Chesta, G.A. Bó. 2003. "efecto de la aplicación de gonadotrofinaCoriónica equina (eCG) en distintos momentos del tratamiento con dispositivos con progesterona en vacas con cría en pobre condición corporal. V. Simposio internacional de reproducción animal. Huerta grande; 52-56.

Cutaia, L. 2010. Nuevos tratamientos para disminuir la mortalidad embrionaria en vacas de carne y leche. IV. Simposio internacional de reproducción animal aplicada. Córdoba, argentina. Pp 157-162.

Chabel, R. C., J. E. P. Santos, R. L. A. Cerri, K. N. Glavao, S.O. Juchem, W. W. Thatcher. 2003. Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Theriogenology* 60: 1389-1399.

Dahlen C. R.; G. H. L. Marquezini, J. E. Larson, and G. C. Lamb. 2011. Human chorionic gonadotropin influences ovarian function and concentrations of progesterone in prepubertal Angus heifers. *J ANIM SCI*, 89:2739-2749

Delgadillo, S.J.A. 2005. Inseminación artificial en caprinos. Primer ed. editorial trillas. P: 81.

Funston, R. N.; R. J. Lipsey, T. W. Geary and A. J. Roberts. 2005 Effect of administration of human chorionic gonadotropin after artificial insemination on concentrations of progesterone and conception rates in beef heifers. *J ANIM SCI*, 83:1403-1405.

Frinke, P. M. 2004. The implementation and evolution of timed artificial insemination protocols for reproductive management of lactating dairy cows.

- Galina, Salitiel, Becerril, Bustamante, Calderón, Duchateo Fernández, Olguín, Paramo, Zarco. 1995. Reproducción de los animales domésticos. Cuarta edición. Editorial, México-noriega. P: 63.
- García, R. F.; Dr. Octavio Fernández Limia. 1998. La pubertad de la hembra bovina. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria La Habana, Cuba: 23-25
- Geary, T. W., J. C. Whittier, D. M. Hallford, and M. D. Macneil. 2001. Calf removal improves conception rates to the ovsynch and co-synch protocols, J ANIM SCI, 79:1-4.
- Giraldo, John Jairo. 2008. Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. Vol. 5. (2). pp. 90-99.
- González. A.; Bulnes , J. Santiago,; Moreno, R.M. García,; García, M.J. Cocero,; A. López,; Sebastián 2002. Patrones y mecanismos de control del desarrollo folicular durante la administración de protocolos superovulatorios en pequeños rumiantes (Revisión). Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. Vol. 17. p: 1-2.
- Hafez, E.S.E.; B. Hafez (2002). Reproducción e inseminación artificial en animales. Sexta edición .editorial Interamericana. McGraw-Hill. P: 45.
- Hernández, S. W. C., José Hernán Mendozab, Carlos GalinaHidalgoa, Alejandro Villa Godoya, Héctor R.VeraAvilac, Salvador Romo Garcíad. 2008. Reutilización de un dispositivo liberador de progesterona (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos.vol6 (2):pp119-135.
- Khalloub, P. D. y Bartolomé, J. A. 2008. Evaluación de diferentes protocolos de Presincronización en un rodeo lechero con servicio estacional. Vol. 10(39):pp30-35.
- Kizur, Adriana - Pellerano, Gabriela S. - Maldonado Vargas, Pablo Rodríguez, Sebastián - Crudeli, Gustavo A. 2003. Eficiencia en el uso del protocolo de sincronización "Ovsynch" con resincronización en Búfalos en el NEA Argentino. Resumen: V-041.
- Lucy, M. C., J. S. Stevenson, E, P. Call. 1986. Controlling first service and calving interval by proutaglandin F2 alpha, gonadotropin-releasing hormone, and timed insemination, J Dairy Sci. 69(8): 2186-2194.
- Martínez B. L. L.L., Francisco Javier Escobar Medina, Romana Melba Rincón Delgado, Federico. 2005. Concentración de progesterona en suero sanguíneo y heces de cabras superovuladas con gonadotropina Coriónica equina. Vol. 2. PP: 209-215.

- Martinez, M. F., J. P. Kastelic, G. P. Adams and R. J. Mapletoft. 2002. The use of a progesterone-releasing device (CIDR-B) or melengestrol acetate with GnRH, LH, or estradiol benzoate for fixed-time AI in beef heifers. *J ANIM SCI* 2002, 80:1746-1751.
- Moreira, F., C. Orlando, C. Risco, F. Lopez, R. Mattos, W. W. Thatcher. 2000. Pregnancy rates to a timed insemination in lactating dairy cows pre-synchronized and treated with bovine somatotropin: cyclic versus anestrous cows. *J. Dairy Sci.* 83(supple. 1): 134.
- Moreira, F., R. L. de la Sota, T. Diaz and W. W. Thatcher. 2000. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *J ANIM SCI*, 78:1568-1576.
- Páez, R.; Hernández, J.; Saharre, A. Y. Gutiérrez, C. G. 2005. Effect of acute treatment with norgestomet on the follicular dynamic in F1 zebu x Holstein cows synchronized with norgestomet implants and eCG. P: 2-7.
- Pursley, J. R., M. C. Wiltbank, J. S. Stevenson, J. S. Ottobre, H. A. Garverick, and L. L. Anderson. 1997. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. DairySci.* 80: 295-300.
- Pursley, J. R. Y João Paulo Martins. 2011. incrementando la fertilidad de vacas lecheras en lactancia. vol.16: pp 2.
- Pursley, J. R., M. O. Mee, and M. C. Wiltbank. 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH. *Theriogenology* 44: 915-923.
- Pita, F.; R. Matute., R. tríbulo., P. tríbulo., H. tríbulo., G. A. Bó. 2009. efecto del día de aplicación de la gonadotropina Coriónica equina (eCG) y pgf2 alfa sobre la tasa de aprovechamiento y tasa de preñez en un protocolo de transferencia de embriones a tiempo fijo. VIII Simposio internacional de reproducción animal, HUERTA GRANDE, 73-78.
- Ptaszynska. M., Y J. J. Molina. 2007. Compendium de reproducción animal. 2007. (Ed. Latino Americana, 9° edición). 42-42 p.
- Rivera, H. 2008. Accelerated Genetics. "Programas de sincronización. Reproductive Specialist. Vol.1
- Saavedra, Mónica Susana; Filgueira, Elsa Elena; Pessacq, María Teresa; Schweizer; Calcagno, María de Luján; Fenili, Cecilia Andrea. 2004. Human Chorionic Gonadotropin (HCG) molecular forms: impact on clinical measurements. Vol. 40 (1).

- Santos, J E; W W Thatcher, L Pool and M W Overton. 2001. Effect of human chorionic gonadotropin on luteal function and reproductive performance of high-producing lactating Holstein dairy cows. *J ANIM SCI*, 79:2881-2894.
- Souza, A .H. Ayres, R.M. Ferreira, M.C. Wiltbank. 2008. A new presynchronization system (double-ovsynch) increases fertility at first postpartum timed ai in lactating dairy cows. *Theriogenology* 70: 208–215.
- Ungerfeld Rodolfo. 1998. Ganadotropina Corionica Equina: Caracterización y utilización. Departmen of Clinical Chemistry Faculty of Veterrinary Medicine. Centre for Reproductive Biology Swedish University of Agricultural Sciences. Pp 15.
- Uribe F. L.; Velásquez.; Adriana correa; Orozco.; José Henr.; Osorio. 2009. Características del crecimiento folicular ováricodurante el ciclo estral en ovejas. Vol. 8 pp: 117-131.
- Veiga, P.; Montiel, J.; Chayer, R.; Uslenghi, G.; Callejas, S. 2011.Efecto de diferentes ésteres de estradiol usados para sincronizar la ovulación sobre el porcentaje de preñez post IATF en vaquillonas. Vol. 13, núm. 2, pp. 39-45.
- Wilfredo Huanca L. 2001. Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. *Rev. Inv. Vet Perú*. Vol. 12: pp161-163.
- Zavaleta, J. A.; J.A. Ramírez Godínez.: A. Flores Marinelarena.; A. Grado Ahuir.; A. GarcíaMacías. 2006. Benzoato de estradiol en vaquillas sincronizadas con progesterona y prostaglandina- f2. Vol. 55(209): pp15-20