

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



POR:

**EFEECTO DE UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL Y EN EL OVSYNCH
SOBRE LA FERTILIDAD DE VACAS REPETIDORAS**

PÁNFILO HERNÁNDEZ HERRERA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón Coahuila, México

Diciembre, 2010

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

EFFECTO DE UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL Y EN EL OVSYNCH SOBRE LA
FERTILIDAD DE VACAS REPETIDORAS

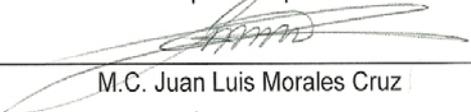
Por:

Pánfilo Hernández Herrera

Tesis que se somete a consideración del H. jurado examinador y aprobada como
requisito parcial para obtener el grado de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobado por:


M.C. Juan Luis Morales Cruz

Asesor


MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL


Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2010

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna

División de Ciencia Animal

Efecto de un dispositivo intravaginal y en el Ovsynch sobre la fertilidad de vacas repetidoras

Tesis

Pánfilo Hernández Herrera

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y
Aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

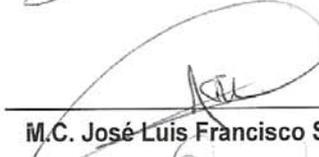
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Comité particular

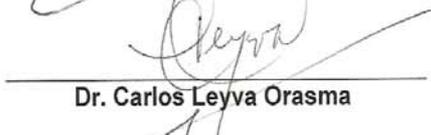
Presidente:


M.C. Juan Luis Morales Cruz

Vocal:


M.C. José Luis Francisco Sandoval Elías

Vocal:


Dr. Carlos Leyva Orasma

Vocal suplente:


MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso


MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA
ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Le doy gracias a dios por haberme iluminado en el camino, por cuidarme y protegerme en todo momento, por ser mi guía y por haberme dado la vida y permitirme cumplir una meta mas para mi vida profesional.

A MI ALMA TERRA MATER:

"UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO"

Por haberme dado la oportunidad de ser parte de ella y brindado los conocimientos necesarios para mi carrera por ser mi segundo hogar por esto y más te doy las gracias UAAAN UL.

A MIS PADRES:

Juan Rafael Hernández Alonso y Lic. En Enfermería. Ma. Guadalupe Herrera Sosa les doy gracias a mis padres por apoyarme en mis estudios, por confiar en mi, y por darme la sabiduría y los consejos para ser cada dia mejor GRACIAS.

A MIS HERMANAS:

Lic en Español Ma. Nairobi, C.P. Wendoline, Lupita y Maricruz por estar ahí siempre que los necesite y sobre todo porque siempre me brindaron su apoyo incondicional por ser los mejores hermanos que pude haber tenido son mi ejemplo de vida GRACIAS.

A MIS ABUELITOS:

Beatriz Alonso Lara y Pánfilo Hernández Naranjo porque son mis segundos padres por darme su cariño su apoyo, consejos y por ser una motivación mas para culminar mis estudios GRACIAS.

A TODA MI FAMILIA:

Por darme su apoyo porque de alguna u otra manera influyeron para realizar mis estudios por darme el mejor ejemplo como familia siempre unida GRACIAS.

AL M.C. Juan Luis Morales Cruz.

Por su apoyo, paciencia y comprensión para realización de mi tesis y poder culmina mi meta GRACIAS.

A MIS MAESTROS:

Por haberme brindado sus conocimientos para mi formación profesional GRACIAS

A MI PRIMO:

Mario Alberto Hernández Romero por su apoyo y comprensión por acompañarme en la carrera por ser mi compañero, primo y hermano GRACIAS

A BRENDA ISELA:

Por apoyarme en estos últimos días por su cariño comprensión y su afecto.

DEDICATORIA

A DIOS:

Por haberme dado la oportunidad de vivir este momento y estar con mi familia.

A MI PAPA:

Juan Rafael Hernández Alonso te dedico este trabajo que también es tuyo papa, gracias a tus esfuerzos, regaños, consejos, apoyo y mas que nada por que fuiste mi guía, mi amigo, mi confidente. PARA TI PAPA TE DEDICO ESTE TRABAJO CON MUCHO AMOR.

A MI MAMA:

Lic. En Enfermería, Ma. Guadalupe Herrera Sosa por ser mi ejemplo a seguir, por demostrarme que todo se puede en la vida, por todo tu apoyo, cariño, comprensión, por enseñarme el ejemplo de ser una buena persona, por esa educación que me has dado y por todo mami. TE DEDICO CON MUCHO CARIÑO ESTE TRABAJO.

A MIS HERMANAS:

Lic. en español Ma. Nairobi, C.P. Ma. Wendoline, Lupita y Maricruz, por ser mis hermanas por su apoyo y darme esos consejos tan hermosos de seguir adelante y el ejemplo de ser una mejor persona cada día de mi vida por eso y muchas cosas más les dedico mi trabajo.

A MIS ABUELITOS:

Sra. Beatriz Alonso Lara y Sr. Pánfilo Hernández Naranjo por su apoyo, consejos y comprensión por tantos momentos hermosos que viví con ellos y por ser mis abuelitos les dedico mi trabajo.

A MI FAMILIA:

Tíos, tías, primos y primas por ser la mejor familia del mundo porque siempre me han apoyado en todo momento y porque siempre me han enseñado cual es el valor de la familia.

RESUMEN

EFFECTO DE UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL Y EL OVSYNCH SOBRE LA FERTILIDAD DE VACAS REPETIDORAS

Por:

Pánfilo Hernández Herrera

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un nuevo dispositivo intravaginal de progesterona 1g en un protocolo de sincronización, evaluando las siguientes variables tasa de concepción, influencia de los días abiertos sobre la tasa de gestación, influencia de la condición corporal sobre la tasa de gestación, influencia del número de partos sobre la tasa de gestación. El presente experimento fue realizado en un establo de ganado lechero ubicado en la carretera Mieleras-Margaritas de la Comarca Lagunera. Se utilizaron 293 animales: 78 para ovsynch 1 y 115 para ovsynch 2 testigo, para heatsynch 1 se utilizaron 73 y para heatsynch 2 se utilizaron 23. La selección de los animales fue basada en las características reproductivas. A todos los animales se les practico un examen ginecológico, mediante palpación rectal y ultrasonografía, los animales que presentaron trastornos reproductivos no se incluyeron en el experimento. Las vacas fueron separadas del manejo rutinario reproductivo del establo y se sometieron a un proceso de sincronización de la ovulación, las vacas fueron sincronizadas usando un dispositivo nuevo de progesterona y una dosis de GnRH dependiendo el grupo a que el animal sea asignado aleatoriamente.

Los datos obtenidos serán analizados con el programa SYSTAT (versión 10).

Y las proporciones mediante la prueba de Chi cuadrada.

Palabras clave: vacas, dispositivo intravaginal, sincronización, ovulación, tasa de concepción, días abiertos, número de partos y condición corporal.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	III
RESUMEN.....	V
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 HIPÓTESIS	6
1.2 OBJETIVO GENERAL	6
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
II. REVISIÓN DE LITERATURA	7
2.1 CICLO ESTRAL Y DINÁMICA FOLICULAR.....	7
2.2.1 REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POST-PARTO	11
2.2.2 FACTORES QUE AFECTAN LA FERTILIDAD DEL GANADO LECHERO..	12
2.2.3 HISTORIA DE LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO Y DE LA OVULACIÓN .	16
2.2.4 PROGESTÁGENOS MÁS USADOS.....	19
2.2.5 VENTAJAS DE LOS PROGESTÁGENOS	23
2.2.6 EJEMPLOS DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	27
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ANIMALES	27
3.3 MATERIALES UTILIZADOS	28
3.4 DISEÑO DEL EXPERIMENTO	29
3.5 VARIABLES ANALIZADAS DEL EXPERIMENTO	29

3.6 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	30
3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	31
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
V. CONCLUSIÓN	39
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	40

I. INTRODUCCIÓN

La producción de leche en México ha tenido un crecimiento en los últimos años de 10.3%, alcanzó los 111 millones 329 mil litros, cifra por arriba de los 108 millones 816 mil litros de 2008. La cuenca lechera de La Laguna es considerada hoy como la número uno no sólo en el país, sino en Latinoamérica, con alrededor de 280 mil vacas en producción tecnificada, que producen 7.8 millones de litros diarios de leche por lo que dicho producto además de surtir a la Comarca Lagunera, es destinado a las ciudades de Guadalajara, Monterrey, Distrito Federal, Acapulco, Veracruz y Mazatlán. Una vaca produce entre 27 a 30 litros de leche diarios con la tecnología que utilizan los productores.

De 1994 a 2003, la producción anual de leche por vaca se incrementó en 15% en Estados Unidos y 20% en México. Desgraciadamente, el desempeño reproductivo del ganado lechero ha declinado continuamente en el mismo período. La tasa de concepción al primer servicio disminuyó mientras que aumentó el número de servicios por concepción.

Una de las áreas que más ha evolucionado en los últimos años es el área de manejo reproductivo. El enfoque del manejo reproductivo moderno

se basa en incrementar el número de oportunidades para lograr preñar una vaca de una manera eficiente en una población de vacas elegibles (Sintex. 2005).

Dentro de los principales problemas que aquejan a la lechería, se encuentra la baja fertilidad ha coincidido con un incremento en la producción de leche, lo cual podría indicar que la alta producción de leche, o más bien el estrés que conlleva a esta productividad es el que puede tener un efecto negativo en la fertilidad

La fertilidad reducida es preocupación de ganaderos, investigadores y profesionales afines por representar un agravante en la ganadería bovina, (Lucy, 2001 y Hernández, 2000).

La tasa de concepción en vacas lecheras ha disminuido del 66% en 1951, al 50% en 1975, al 40% en 1997. Mientras tanto, la fertilidad (preñez/IA) en vaquillonas ha permanecido en un 70% en el mismo período. Por lo tanto, la diferencia en las tasas de concepción entre vaquillonas y vacas en lactancia no puede ser atribuida a la genética o a la calidad seminal. (Paul, 2003)

Otro factor que se ha asociado con la baja fertilidad es el aumento del número de vacas en los hatos (industrialización de la producción de

leche). El tamaño del hato conlleva otros tipos de problemas asociados con el manejo (detección de estros), y además el confinamiento en grandes grupos puede afectar la fertilidad, ya que ésta se asocia con la incidencia de diferentes condiciones que afectan la reproducción (retención de placenta, infecciones uterinas, abortos).

Todo programa exitoso de inseminación artificial debe incorporar la detección eficiente y precisa del calor y la inseminación artificial a tiempo fijo con respecto a la ovulación. La falta de detección de celos es el problema más común y costoso de los programas de inseminación artificial y el factor principal limitante del desempeño reproductivo de muchas operaciones lecheras (Nebel y Jobst, 1998). Esto se hace evidente por la realidad de que la eficiencia en la detección de calores (definida como la proporción de períodos estrales posibles detectados durante un tiempo dado) probablemente sea inferior al 50% en la mayoría de los hatos. La precisión en la detección del celo, varía ampliamente.

La sincronización de los celos y las ovulaciones a través de tratamientos permite controlar las ondas de desarrollo folicular del ovario, con lo cual podemos inseminar una gran cantidad de vacas, concentradas en el mismo horario y así obtener índices de preñez idénticos a los obtenidos con celo natural. Con la aplicación de esta técnica se ha logrado un avance muy importante para la inseminación artificial. (Galiano y Molina, 2008)

Por estas razones en esta investigación se pretende reducir el intervalo entre partos, con el fin de reducir también los días abiertos, logrando así un alto índice de producción asociado con una alta eficiencia reproductiva, que debe de ser una de las metas fijadas por los productores para mejorar su productividad. Uno de los objetivos planteados es la inseminación artificial a tiempo fijo a través del protocolo heatsynch + un dispositivo con progesterona para alcanzar una mayor tasa de concepción, en vacas repetidoras (\geq de 3 servicios)

Las tasas de concepción resultantes de estos protocolos varían. Sin embargo, existen algunos factores comunes "de cumplimiento" entre todos los protocolos de servicios sistemáticos que se deben practicar de igual manera en todas las explotaciones. Estos factores de cumplimiento incluyen las dosis de los fármacos, la hora, el día, las vías de administración, el tiempo para la inseminación artificial y la identificación precisa de las vacas.

Ahora que se cuenta con los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo se insemina a más vacas en un tiempo corto, siendo de esperarse que más vacas queden preñadas durante las primeras etapas de la lactancia.

En la sincronización estral de los bovinos, se han utilizado diversos tratamientos a base de progesterona o progestágenos, en distintas presentaciones y métodos de aplicación, combinados generalmente con otras hormonas. En diferentes condiciones de manejo, genotipos y climas, el uso de progesterona o progestágenos como agentes sincronizadores del estro ha demostrado ser una herramienta satisfactoria.

Una forma para mejorar el desempeño reproductivo en hatos de vacas lecheras es aplicar métodos que controlen la dinámica folicular y el tiempo de vida lútea (Portaluppi y Stevenson 2005). El entendimiento actual de los mecanismos que controlan el ciclo estral han conducido al desarrollo de métodos que controlen la ovulación para la ovulación a tiempo fijo (Moore y Thatcher, 2006). El uso de diversos protocolos como el presynch, ovsynch, selectsynch, cosynch entre otros permiten la sincronización del desarrollo folicular, la regresión lútea, y el tiempo de ovulación con mínimas necesidades de detección de celo (Cartmill et al., 2001; Pancarci et al., 2002; Portaluppi y Stevenson 2005; Rabiee et al., 2005)

Es por esto que en este estudio se pretende evaluar el efecto de la progesterona sobre dos protocolos de sincronización a tiempo fijo.

1.1 Hipótesis

El uso de un dispositivo intravaginal en dos de los esquemas más comunes de sincronización de la ovulación (Ovsynch y Heatsynch) para la inseminación a tiempo fijo, debe mejorar el desempeño reproductivo de vacas Holstein con días abiertos.

1.2 Objetivo General

Valorar el efecto del protocolo Ovsynch y Heatsynch con y sin dispositivo intravaginal sobre el desempeño reproductivo de vacas Holstein con días abiertos.

1.3 Objetivos específicos

Valorar el efecto del uso de un dispositivo intravaginal junto al protocolo Ovsynch y Heatsynch sobre las tasas de concepción en vacas Holstein abiertas.

Valorar el efecto de la condición corporal, el número de días abiertos y el número de partos sobre las tasas de gestación utilizando el Ovsynch con y sin dispositivo intravaginal.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 CICLO ESTRAL Y DINÁMICA FOLICULAR

Se entiende por ciclo estral a la secuencia de eventos que ocurren entre dos estros o intervalos interestruales sucesivamente (Pineda y Dooley, 2003).

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos antrales que conducen al desarrollo de un folículo preovulatorio. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular ocurren durante un ciclo estral bovino, y el folículo preovulatorio deriva de la última (Sintex. 2005).

Para describir la dinámica folicular bovina es necesario definir conceptos de reclutamiento, selección y dominancia:

Reclutamiento: es el proceso por el cual una cohorte de folículos comienza a madurar en un medio con un aporte adecuado de gonadotrofinas que le permiten avanzar hacia la ovulación.

Selección: Es el proceso por el cual un folículo es elegido y evita la atresia con la posibilidad de llegar a la ovulación.

Dominancia: Es el proceso por el cual el folículo seleccionado domina ejerciendo un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos. Este folículo alcanza un tamaño marcadamente superior a los demás, es responsable de la mayor secreción de estradiol y adquiere la capacidad de continuar su desarrollo en un medio hormonal adverso para el resto de los folículos.

La causa por la cual regresa el folículo dominante de las primeras ondas (1 de 2 ondas y 2 de 3 ondas) sería la presencia de una baja frecuencia de los pulsos de LH debido a los altos niveles de progesterona, que provocarían una menor síntesis de andrógenos y en consecuencia una menor síntesis de estradiol que iniciarían la atresia folicular (Sintex. 2005)

2.2 FASES DEL CICLO ESTRAL

El ciclo estral consta de dos grandes etapas, dependiendo de las estructuras ováricas predominantes: la fase folicular y la fase lútea. La fase folicular inicia con la regresión del cuerpo lúteo y finaliza con la ovulación. Durante esta fase ocurre la maduración folicular, por lo que el esteroide gonadal dominante es el estradiol. La fase lútea se refiere a la etapa del ciclo

en la cual se forma y tiene su mayor funcionalidad el cuerpo lúteo por lo tanto, la hormona dominante es la progesterona. (Galina y Valencia 2008)

A su vez, con estas dos etapas pueden ser subdivididas de acuerdo con las características endocrinas y conductuales que manifiestan los animales en:

Fase folicular: proestro y estro.

Fase lútea: metaestro y diestro.

El proestro es el periodo de un rápido crecimiento folicular llevado bajo estímulos de las gonadotropinas y también en periodo en el cual el cuerpo lúteo del ciclo anterior termina en regresión en especies poliestricas. En esta etapa el animal se comporta en respuesta a los niveles progresivos de estrógenos secretados por el folículo en desarrollo, en otras especies no hay signos evidentes como pasa en la perra (sangrado y tumefacción en la vulva). (Pineda y Dooley, 2003)

El estro es definido como el periodo de receptividad sexual durante el cual ocurre el rompimiento del folículo y la ovulación y comienza la formación del cuerpo lúteo en la mayoría de las especies. La duración del estro es estimada por el periodo de aceptación de la hembra al macho y varía entre 14 y 18 horas en la vaca de 7 a 10 días en la yegua y de 12 a 15 días en la perra. La raza, la edad, y la temperatura del medio ambiente pueden influenciar en la duración del estro y al igual de la copulación temprana en el estro acortan el periodo de receptividad. (Pineda y Dooley, 2003)

El metaestro es el periodo de transición entre la ovulación y el desarrollo completo del cuerpo lúteo. Durante el metaestro la endocrinología de secreción del ovario cambia de estrógenos a secreción de progesterona. Para especies que ovulan después del final del ciclo estral como las vacas se considera que la ovulación ocurre dentro del metaestro. (Pineda y Dooley, 2003).

El diestro es la etapa del ciclo estral durante el cual el cuerpo lúteo está bien desarrollado y es funcional, los órganos reproductivos están influenciados por la progesterona. La duración del diestro depende de que ocurra o no ocurra la concepción y preñez. En animales no preñados el tiempo de la duración del diestro es de 13 a 16 días para la mayoría de las especies domesticas. En los animales en el cual la concepción no ocurrió el cuerpo lúteo comienza la regresión al final de la etapa del diestro y este es seguida nuevamente por el proestro y subsecuentemente el ciclo estral continua en especies poliestricas. En cambio en especies monoestricas, el diestro es seguido por un periodo de inactividad sexual o anestro. El factor más común de anestro fisiológico en hembras poliestricas es la preñez. (Pineda y Dooley, 2003).

2.2.1 REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POST-PARTO

La actividad folicular está normalmente ausente en los primeros 10 días posteriores al parto, pero normalmente comienza rápidamente posterior a éste momento.

En vacas lecheras bien alimentadas, la actividad de onda folicular se acompaña por dominancia folicular, entonces es común encontrar presentación de celo y ovulación desde los 10 días de paridas; la vaca de carne es similar; el reinicio de las ondas foliculares ha sido observada a los 10 días del parto, sin embargo la ovulación ocurre más tarde que en la vaca de leche (media 30.6 días).

En las vacas con condición corporal no deseable y/o pobremente alimentadas, la actividad folicular también se reinicia en este momento, pero la dominancia puede estar ausente por varias semanas. En algunas vacas primíparas se han observado hasta 11 ondas foliculares antes que un folículo dominante finalmente ovulará. (Sintex. 2005)

2.2.2. FACTORES QUE AFECTAN LA FERTILIDAD EN EL GANADO LECHERO

Condición corporal

Salgado, et al., (2008) menciona que la evaluación de la condición corporal en bovinos, es un método utilizado para determinar el grado de reservas corporales independientemente de la estructura, peso vivo y tamaño del animal. El método es una herramienta valiosa para predecir el desempeño productivo y reproductivo en muchos animales domésticos.

Delgado et al., (2000) mencionan en sus estudios que la condición corporal al parto y sus cambios subsecuentes, pueden influir en algunos rasgos de la actividad reproductiva posparto; tales como la presentación del primer estro, la secreción de LH, la primera ovulación y el porcentaje de preñez.

En un estudio que se realizó con vacas Simmental de agostadero se observó que las vacas con condición corporal >4 iniciaron su actividad cíclica 35 días antes que las vacas con condición corporal <3 . Estas concuerdan con las que otros investigadores quienes han encontrado que vacas con CC, >3.0 presentan un periodo de anestro posparto de 28 a 58 días menor que el de vacas con una CC, <3.0 . Así mismo se menciona que los mecanismos

nutrimentales controlan la actividad ovárica ejerciendo su efecto sobre el hipotálamo, la glándula pituitaria o el ovario, de manera que las vacas subalimentadas permanecen acíclicas, por lo tanto, el efecto negativo de una inadecuada alimentación sobre la liberación de LH parece manifestarse en el sistema nervioso central y por lo tanto implica una reducida liberación de LH por el hipotálamo. La LH es la principal hormona que regula el cuerpo lúteo estimulando la producción de progesterona (Madrigal et al., 2001).

O'connor (1998) menciona que la nutrición impropia afecta el ciclo estral en las vaquillas jóvenes y en el crecimiento, más que en vacas adultas, y más aun, las dietas bajas en energía pueden causar inactividad ovárica; por lo tanto, la ingesta inadecuada de proteína y problemas nutricionales que deriven en anemia puede causar calores silenciosos o irregulares sin embargo la deficiencia de fosforo interviene en la ovulación y lleva a una pubertad tardía, calores silenciosos y posiblemente el cese del ciclo reproductivo.

Delgado et al., (2000) mencionan que la condición corporal al parto y sus cambios subsecuentes, pueden influir en algunos rasgos de la actividad reproductiva posparto; tales como la presentación del primer estro, la secreción de LH, la primera ovulación y el porcentaje de preñez.

Eicker et al., (1996) definen los días abiertos, para vacas lecheras como los días que transcurren desde el parto a la concepción y pueden ser influenciados por diferentes factores, algunos de estos factores pueden estar bajo control del manejo de la granja (deficiente detección de celo) y otros que no pueden estar bajo control (alta producción de leche).

Este parámetro no debe exceder a los 100 días, por lo que se maneja el primer servicio a los 60 días post-parto (puerperio), la ausencia prolongada de celo después del parto se ve afectado por el clima, alimentación, nivel de producción, edad y estado patológico de los genitales después del parto. (Monteborroso, 2004).

La variación en el número de servicios a la concepción refleja la variación en la fertilidad de la hembra, y esta es reflejada directamente en la tasa de preñez, como en el número alto de servicios, lo que resulta en prolongados días abiertos, los cuales incrementan la alimentación, inseminaciones, costos veterinarios, periodos de espera voluntaria más largos así como un retraso en la aparición de la lactancia posparto (Chang et al., 2006)

Es por eso que para minimizar los costos de implican los días abiertos es necesario detectar a las vacas que muestran estro, en la lactancia temprana y que queden preñadas en un corto periodo de tiempo, con un número mínimo de inseminaciones (González-Recio et al., 2004).

Estrés calórico

Aréchiga, (2000) plantea que el estrés provocado por las altas temperaturas (estrés calórico) afecta la eficiencia reproductiva del ganado bovino en general. Sin embargo, algunas razas son más susceptibles que otras, lo cual depende básicamente de los mecanismos que tiene cada raza para regular su temperatura corporal en condiciones de estrés calórico. También menciona que el ganado lechero es una raza altamente susceptible a las altas temperaturas, prueba de ello está en la reducción en fertilidad cuando este ganado se encuentra en climas cálidos o durante la época del año con mayor temperatura. Así, el porcentaje de concepción llega a caer de 40%, obtenido en los meses templados o fríos del año, hasta 15% durante el verano (Aréchiga, 2000).

Wolfenson *et al.* (2000) Señalan que para lograr parámetros más altos en la fertilidad de las vacas sometidas al estrés calórico, se deben procurar condiciones de enfriamiento durante toda la época de calor, y aún así en esos meses los porcentajes de fertilidad siguen siendo bajos, además que los tratamientos hormonales son limitados para elevar las tasas de preñez,

sin embargo, con el uso de TAI sí se han logrado tasas de preñez más altas y se ha reducido el número de días abiertos.

2.2.3 HISTORIA DE LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO Y DE LA OVULACIÓN

Fernández (2003) menciona que este método de inducción y sincronización de celos se desarrolló a principios de los años setenta, mucho antes de tener un conocimiento exacto de la dinámica folicular. Su mecanismo de acción y sobre todo porque permite inseminar a tiempo fijo y porque actúa también sobre vacas en anestro, no sería posible entenderlo si no nos referimos a sus múltiples mecanismos de acción sobre el eje hipotálamo - hipófisis - ovario. Por lo tanto plante que este método se basa en la aplicación de dispositivos liberadores de progestágenos o progesterona los cuales se mantienen durante un período de 9-10 días y al retirarlos los animales presentan celo entre las 36 y 48 hs siguientes. (Fernández, 2003).

Basurto (2003), afirma que la sincronización indica agrupamiento; de esta manera, la terapia hormonal tiene como finalidad lograr la expresión del estro en un número considerable de vacas en un periodo estrecho, de corta duración, a tiempo preestablecido.

Hay varios métodos tradicionales disponibles para sincronizar el ciclo estral en las hembras. Se han diseñado métodos que imitan o controlan el cuerpo lúteo en el ovario. Actualmente también se han diseñado nuevos métodos para controlar la ovulación y/o las olas foliculares que ocurren en el ovario durante los 21 días del ciclo estral. Estos nuevos métodos incluyen el uso de prostaglandinas más el uso de hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH). (Rasby, 2000).

Controlar el ciclo estral de las vacas es una técnica importante en la gestión de las explotaciones para mejorar el desempeño reproductivo. Hay dos formas para la sincronización del ciclo estral, una es utilizar progestágenos para imitar el medio ambiente de la fase lútea y la otra es utilizar PGF2 alfa para inducir el retroceso del cuerpo lúteo. Por lo cual muchos protocolos de sincronización del ciclo estral se han desarrollado mediante estas hormonas ya sea solas o en varias combinaciones para controlar la fisiología del ciclo reproductivo y sincronizar el comportamiento del ciclo estral. (Takenobu *et al*, 2005 y Paul y Fricke, 2000)

Hay tres grupos primarios de productos utilizados actualmente para la sincronización del ciclo estral y ovulación: prostaglandinas, progestágenos, y gonadotropinas. Los productos de prostaglandinas tienen los nombres comerciales de Lutalyse, Estrumate, Prosolvin, Iliren, prostal, entre otros y

cada uno contiene (PGF2) o un análogo. Los productos progestágenos más empleados son norgestomet y el acetato de melengestrol (MGA). Los productos de GnRH (hormona liberadora de las gonadotropinas) tienen los nombres comerciales de Cystorelin, Factrel, Fertagyl y Conceptal entre otros. (Gilson, 2000).

El objetivo de un programa de sincronización es manipular los procesos reproductivos, para que un alto porcentaje de hembras en un grupo dado, puedan ser concebidas en un período corto, ya sea utilizando inseminación artificial o servicio natural. (Blezinger, 2000)

La sincronización del estro involucra el control o manipulación del ciclo estral con el propósito de que las hembras elegidas en un rebaño expresen estro (celo) aproximadamente al mismo tiempo. La sincronización de celo como método indica apareamiento donde la terapia hormonal tiene como finalidad lograr la expresión de estro en un número considerable de vacas en un período de corta duración a tiempo determinado, con la finalidad de incrementar la eficiencia reproductiva del rebaño. (Galiano y Molina., 2008)

Para mejorar aún más el uso de la sincronización de estro en los hatos lecheros, los protocolos necesitan limitar el tiempo y la mano de obra, lo cual

puede lograrse mediante el uso de 1 y 2 estrategias: 1) sistemas que reduzcan al mínimo el número y la frecuencia de manejo de las vacas a través de la facilidad de manejo del ganado. 2). Los protocolos que reduzcan al mínimo o eliminen la detección del estro mediante el empleo de la inseminación artificial a tiempo fijo (Larson *et al.*, 2006)

2.2.4 PROGESTÁGENOS MÁS USADOS

Son hormonas administradas mediante implante subcutáneo o dispositivo intravaginal durante 7 a 9 días, junto con estrógeno y en los vientres que así lo requieran, se combina con PGF. (Sara, 2000)

El nombre genérico de progestágenos incluye un grupo de compuestos que son similares a la progesterona. Dentro de estos compuestos podemos citar los progestágenos de administración oral como el acetato de melengestrol (MGA), los implantes subcutáneos de norgestomet y los dispositivos intravaginales con progesterona (Bó *et al.*, 2002).

El acetato del melengestrol es un progestágeno sintético que se administra vía oral y sincroniza el estro, es fácil de administrar, ya que se puede poner en un suplemento de proteínas y alimentar el ganado, el tratamiento con el acetato de melengestrol prolonga la vida útil del folículo

dominante y el aumento de las concentraciones de estradiol sistémico (Anderson., 1994; Dahms., 2003).

Becaluba, (2007) menciona que actualmente en el mercado se encuentran disponibles diferentes tipos de dispositivos intravaginales los cuales contienen concentraciones variadas de progesterona, como por ejemplo tenemos: CIDR-B (1,9 g de progesterona), PRID (1,55 g de progesterona), DIB (1 g de progesterona), DISPOCEL (1 g de progesterona), etc. Por otro lado uno de los más utilizados es el CIDR-B. Este dispositivo consta con un implante en forma de T de silicona con un molde de nylon impregnado con 1,9 g de progesterona. La mucosa vaginal absorbe aproximadamente 0,5 a 0,6 mg de progesterona al día, determinándose esta forma el bloqueo hipotalámico-hipofisario. El dispositivo es introducido en la cavidad vaginal a través de un aplicador semejante a un espejulo que mantiene las extremidades de la T aproximadas a manera de facilitar su introducción. La extremidad distal del CIDR contiene un filamento de nylon que al final del periodo de utilización sirve para la remoción del dispositivo por tracción. (Becaluba, 2007)

El norgestomet (17a acetoxi-b methyl-19-nor-pregn-4-n-3,20 dione), es un progestágeno con una potencia superior a la de la progesterona que puede mejorar la selección y (ó) el desarrollo de un folículo dominante

(García, 1987., Castellanos, 2001). Es un implante que se inserta por vía subcutánea en la superficie convexa del tercio central de la oreja (Favero et al., 1993).

Se deja actuar 9 días con una dosificación de 6 mg por implante (García, 1987).Coincidiendo con García en un experimento diferente, una inyección de 3 mg norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol dado en el momento de la inserción de un implante en el oído de norgestomet 6 mg por 9 días es efectivo para la sincronización (Mikeska et al., 1988).

El tratamiento con norgestomet ha demostrado que aumenta las tasas de embarazo en las vacas y novillas con una dosificación de 6 mg, en ausencia de un cuerpo lúteo (Sánchez et al., 1995).

Es un implante que funciona como un cuerpo lúteo artificial y la inyección de norgestomet mas valerato de estradiol se supone que inhiben la formación de cuerpo lúteo o inicia la regresión del mismo (Pratt et al., 1991).

Los implantes intravaginales como los liberadores de progesterona son fármacos de liberación prolongada con cierto control sobre ellos y su

dosificación, de tal forma que reduzca el estrés en los animales reflejándose en los términos de tiempo y dinero.

Este sistema de liberación controlada del medicamento es más conveniente en su administración si se compara con la aplicación de inyecciones repetidas. En el mercado existen dispositivos intravaginales comerciales elaborados para sincronizar el estro contienen progesterona natural con diferentes dosificaciones, y son fabricadas para utilizarse en diferentes especies, algunos tienen forma de t ó l para su mejor anclaje, de material flexible como la silicona entre los cuales encontramos (Solórzano, 2001; Roche, 1974).

En otro estudio realizado por Villarroel et al, (2004) utilizando un PRID demostró una buena sincronía del estro al utilizarlo por 14 días este dispositivo fue retirado el día 19 del ciclo estral, 14 días después de la inserción, el día 18 se presento el estro.

Otro dispositivo intravaginal es el utilizado en este trabajo como el cronipres es un implante que contiene 1 g de progesterona natural posee 3 camisas con 100mg de progesterona cada una (Laboratorio Biogenesis-Bagó, 2008).

2.2.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PROGESTÁGENOS

El progestágeno o progesterona tiene como misión producir un bloqueo del hipotálamo, de manera que impedirá, independientemente de la existencia de un cuerpo lúteo, que se produzcan ovulaciones mientras que los animales conserven el dispositivo. Además provoca una repleción de gonadotropinas hipofisarias que se liberan bruscamente al retirarlo. De este modo, se mimetiza la acción de un cuerpo lúteo durante 9-10 días, tiempo muy similar a la duración del cuerpo lúteo del ciclo. (Fernández, 2003)

Los progestágenos son compuestos similares a la progesterona que están en el mercado desde hace varios años y se usan para la sincronización del estro en programas de inseminación artificial a tiempo fijo y transferencia de embriones. (Cutaia et al., 2006).

La sincronización de los celos y las ovulaciones a través de tratamientos permite controlar las ondas de desarrollo folicular del ovario, con lo cual podemos inseminar una gran cantidad de vientres, concentrados en el mismo horario y así obtener índices de preñez idénticos a los obtenidos con celo natural. Con la aplicación de esta técnica se ha logrado un avance muy importante para la inseminación artificial. (Galiano y Molina, 2008)

En la sincronización estral de los bovinos, se han utilizado diversos tratamientos a base de progesterona o progestágenos, en distintas presentaciones y métodos de aplicación, combinados generalmente con otras hormonas. Existen numerosos protocolos de sincronización y cada uno de ellos tienen sus ventajas y desventajas, pero el médico veterinario debe tener un conocimiento profundo de la fisiología reproductiva y su manejo en el bovino y del efecto de los factores ambientales (Bó et al., 2002).

Al usar los progestágenos por largo plazo, disminuye la fertilidad en el ganado, ya que existe un desequilibrio de progesterona que afecta directamente a la secreción de LH (Utt et al., 2003)

Cuando un dispositivo intravaginal es retirado de la vagina aun contiene progesterona y la cantidad residual depende del tiempo que duro insertado. Esta es una ventaja de los dispositivos ya que se puede reutilizar dando los mismos resultados que los dispositivos de primer uso (Solórzano et al., 2001)

Además, pequeñas dosis de progestágenos en la ausencia de un cuerpo lúteo (CL) aumentan la frecuencia de pulsos de LH, la aparición de la persistencia de los folículos dominantes, y las concentraciones de estradiol-17b (Thombson et al., 1999).

Otra de las desventajas de los dispositivos liberadores de progesterona son las pérdidas de los dispositivos durante el proceso de sincronización al que fueron sometidos. El tratamiento con progestágenos prolonga la vida útil del folículo dominante y el aumento de las concentraciones de estradiol sistémico (Anderson et al., 1994).

Una desventaja más seria la posibilidad de rechazo inmunológico a los implantes o la provocación de irritación e infecciones (Walsh et al., 2007).

2.2.6 EJEMPLOS DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN

Becaluba, (2007) Menciona que el protocolo tradicional de utilización del CIDR prezincroniza la permanencia del dispositivo en la cavidad vaginal por un periodo de 9 días. En el día de aplicación del dispositivo se recomienda la aplicación intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol, principalmente con el objetivo de sincronizar el crecimiento folicular. En este mismo momento se administran 50 mg de progesterona vía intramuscular para auxiliar el inicio del bloqueo. Por lo tanto refiere que para un grupo de animales cíclicos que serán tratados, se hace necesaria la aplicación de prostaglandina al momento de la retirada de los dispositivos. Como auxiliar del desencadenamiento de la ovulación, es de utilidad la administración de 1

mg de Benzoato de Estradiol intramuscular en el décimo día del protocolo, realizando la inseminación artificial a tiempo fijo cercana a las 50 hs posteriores a la retirada del dispositivo. Este mismo autor comenta que existen protocolos que prevén la sustitución de Benzoato de Estradiol por dos aplicaciones de 100 mg de GnRH, siendo la segunda realizada en el momento de la inseminación artificial. (Becaluba, 2007).

Carbajal, et al., (2005) Mencionan que se han utilizado diversos tratamientos hormonales para tratar vacas en anestro. Los que mayor suceso han logrado son aquellos que combinan el uso de progestágenos con estrógenos o GnRH (1, 10, 14). Uno de esos tratamientos consiste en el uso combinado de un dispositivo intravaginal conteniendo progesterona (CIDR-B, InterAg, NZ) y de benzoato de estradiol (BE) que se administra el día de colocación del CIDR (día=0) y al día 9 (24 horas después de retirado el dispositivo). La primera inyección de BE promueve el desarrollo de la onda folicular y el desarrollo sincrónico de un folículo ovulatorio, mientras que la segunda inyección refuerza la expresión de celo y sincroniza más eficientemente el estro y la ovulación.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

La investigación se realizó en un establo lechero localizado en el km. 24 de la carretera Mieleras-Margaritas en el ejido Margaritas municipio de Viesca Coahuila, ubicado en la latitud 103° 20'01.66'' oeste y 25°21' 28.84'' norte de longitud, a una altura de 1170 metros sobre el nivel del mar.

El establo cuenta con una población total 3,196 animales de las cuales 1,784 están en producción y entre ellas 200 vacas estaban abiertas al inicio del tratamiento, 192 secas, 63 en reto, 380 vaquillas, 23 en reto, 751 becerras y 3 toros. El promedio de producción general del establo es de 26 litros.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ANIMALES

Se utilizaron 293 animales (Holstein-Friesian) de más de 150 días abiertos o repetidoras, con número de parto similar, con pesos corporales que oscilaron entre 400–600 kg, con una producción láctea y calidad genética similar y en buen estado de salud. Las vacas están alojadas en corrales de producción en donde se les da de comer a las 5 a.m., 8 a.m., 1 p.m. y 5 p.m. con una dieta con una proporción de forraje/concentrado de

49.0/51.0, respectivamente. La selección de los animales fue basada en las características reproductivas, el promedio de producción de los animales fue de 26 Kg/día/lactancia. A todos los animales se les practico un examen ginecológico, mediante palpación rectal y ultrasonografía, los animales que presentaron trastornos reproductivos no se incluyeron en el experimento.

Las vacas fueron separadas del manejo rutinario reproductivo del establo y se sometieron a un proceso de sincronización de la ovulación, las vacas fueron sincronizadas usando un dispositivo de progesterona y una dosis de GnRH dependiendo el grupo a que el animal sea asignado aleatoriamente.

3.3 MATERIALES UTILIZADOS

- Dispositivo intravaginal impregnado con 1 g de progesterona (Cronipres)
- Un aplicador del dispositivo.
- PgF2 α (Celosil y Croniben)
- Benzoato de Estradiol (Bioestrogen)
- Jeringas e 3 y 5 ml para la aplicación de los tratamientos.
- Yodo al 2 % y un recipiente con agua.

3.4 DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Cuadro 1: Distribución de los tratamientos para los animales del experimento en el protocolo de Ovsynch

Tratamiento	N	Días de tratamiento			
		1	7	9	10
T1 Ovsynch 1	78	GnRH+P4 Dispositivo	Pg-P4 Retiro dispositivo	GnRH pm	12 horas IA
T2 Ovsynch 2 Testigo	115	GnRH	Pg	GnRH pm	12 horas IA

GnRH: 100 µg, im; P4: Progesterona, 1 g, div; Pg: PgF2α 25 mg, im; IA: Inseminación Artificial

Cuadro 2. Distribución de los tratamientos para los animales utilizados en el experimento en el protocolo Heatsynch

Tratamiento	Días de tratamiento				
	N	1	7	8	9
T1 Heatsynch 1	73	BE + P4 Dispositivo	Pg - P4 Retiro dispositivo	BE am	24 horas IA
T2 Heatsynch 2 Testigo	23	BE	Pg	BE am	24 horas IA

BE: Benzoato de estradiol, 2 mg, IM; Pg: Prostaglandina, PgF2 α : 25 mg, IM. P4: Progesterona, 1 g, div; IA: Inseminación Artificial.

3.5 VARIABLES ANALIZADAS EN EL EXPERIMENTO

- Tasa de concepción.
- Influencia de los días abiertos sobre la tasa de gestación
- Influencia de la condición corporal sobre la tasa de gestación
- Influencia del número de partos sobre la tasa de gestación

3.6 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

Tasa de concepción: número de vacas diagnosticadas preñadas sobre el numero de vacas inseminadas por 100

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

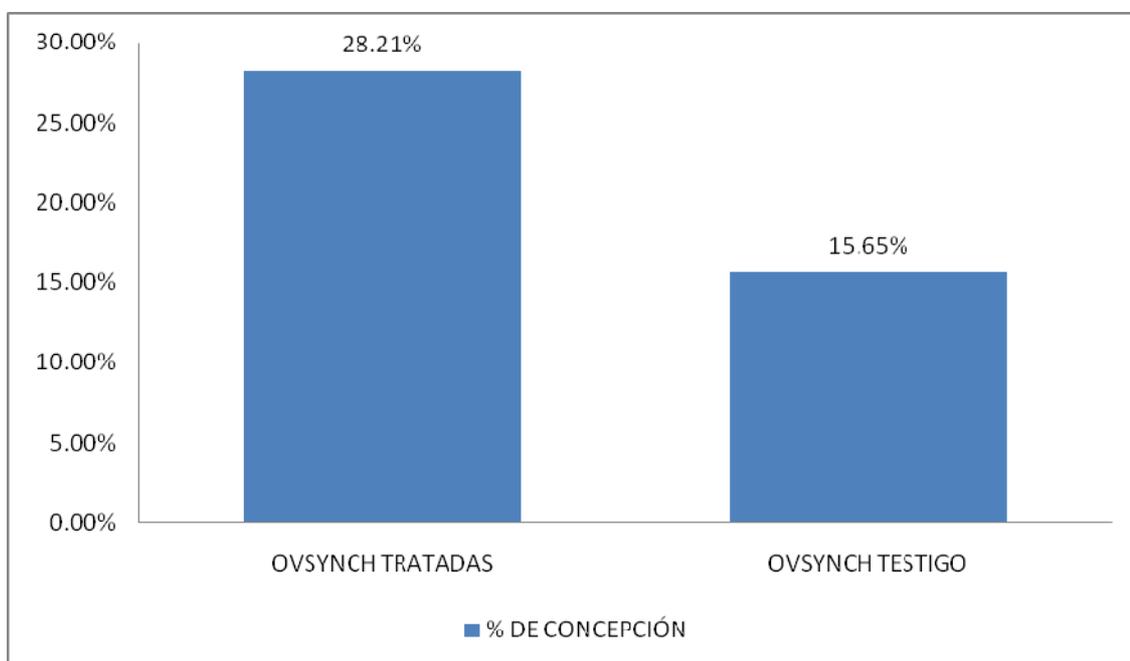
Los datos obtenidos fueron analizados con el programa SYSTAT (versión10).

Y las proporciones mediante la prueba de Chi cuadrada (X^2).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 3. Comparación de vacas con Ovsynch con y sin dispositivo

Grupos	Tx	Animales inseminados	Animales Gestantes	Tasa de Preñez %
Tratadas	Ov 1	78	22	28.21
Testigo	Ov 2	115	18	15.65



Cuadro 3 como se puede observar en la tasa de concepción para los grupos fue más alta en el programa Ovsynch combinado con el uso del dispositivo intravaginal, existiendo diferencia estadística.

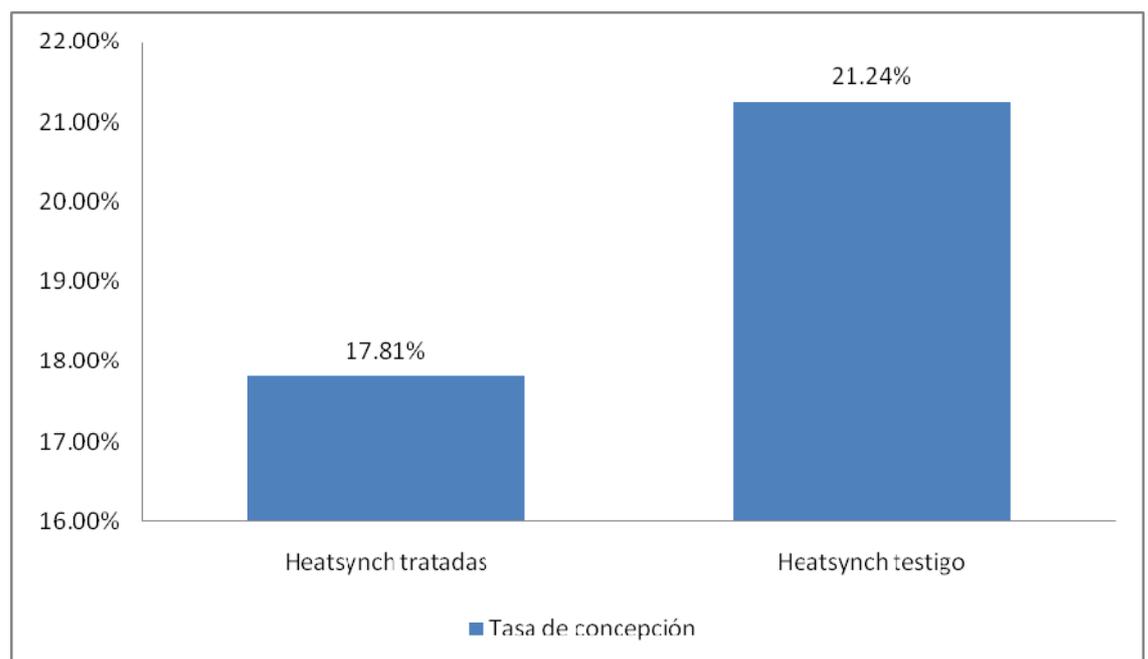
Investigaciones realizadas que utilizaron el protocolo Ovsynch en vacas lecheras en anestro revelan menores tasas de preñez (Cavestany, D. et al., 2003). Las cuales varían entre 20 y 30% para vacas con menos de 80 y más de 80 días postparto, respectivamente. Otros estudios en vacas lecheras muestran similares tasas de concepción las cuales oscilan entre 25 y 37% (Dejarnette et al., 2001, Tenhagen et al., 2004).

Tenhagen et al., (2004) mencionan que el beneficio económico del Ovsynch es basado en la reducción de los días abiertos y en el número de vacas que se quitan por infertilidad coincidiendo con Pursley (1997) el cual mencionan que la sincronización de la ovulación puede reducir los días abiertos para obtener una concepción más rápida, incluso en hatos con buen manejo reproductivo se puede utilizar este protocolo y ser manejadas con eficiencia sin la necesidad de la detección del estro.

En este estudio se encontró que el uso de un DISPOSITIVO INTRAVAGINAL combinado con el protocolo Heatsynch no INFLUYÓ EN LA tasas de concepción.

Cuadro 4. Comparacion de vacas con Heatsynch con y sin dispositivo

Grupos	Tx	Animales inseminados	Animales Gestantes	Tasa de Preñez %
Tratadas	HI 1	73	13	17.81
Testigo	HI 2	23	5	21.24



Cuadro 4

Callejas y col., (2008). Mencionan que en vacas en producción, el uso de dispositivos con 1g de progesterona ha mostrado ser eficiente en

protocolos en el que el dispositivo permanece colocado en vagina durante 8 días. Para el protocolo de heatsynch no sucedió. Por otro lado, el uso de dispositivos con menores cantidades de progesterona (0,558 g) ha generado resultados variables, ya que se han obtenido porcentajes de preñez equivalentes o inferiores ha LO logrado con el uso de dispositivos con 1 gramo. (Callejas y col., 2008)

Morales, (2004) realizo una investigación sobre los efectos de cuatro protocolos de sincronización de la ovulación ovsynch, heatsynch, ovsynch + rbST, heatsynch + rbST sobre la fertilidad de vacas inseminadas en el invierno y en el verano en el cual encontró que las tasas de preñez a la primera IA con heatsynch sólo fueron más elevadas en invierno y no en verano, posiblemente debido a que el estrés calórico tiene efectos nocivos en el sistema endocrino. Lo cual coincide con este estudio.

Pancarci et al. (2002), Comentan que el 75% de las vacas tratadas con heatsynch, ovula entre las 48 y 72 h posteriores a la aplicación del ECP, es decir, presentan un tiempo al estro promedio de 54 h posteriores a la última aplicación de PGF2 α . **LO CUAL DIFIERE CON ESTA INVESTIGACIÓN YA QUE LOS ANIMALES DEBIDO AL EFECTO DEL ESTRADIOL PRESENTABAN CELO A LAS 24 HRS.**

En otro estudio, el 82% de las vacas tratadas con el protocolo Heatsynch, mostraron signos de estro al cabo de 48 h de la inyección de ECP, es decir, a las 72 h posteriores a la última aplicación de PGF2 α (Chebel et al., 2002).

Borman et al. (2003) mencionan que la adición del ECP en los programas para la sincronización de la ovulación, incrementa la expresión del estro y el porcentaje de ovulación, por lo que lo consideran como un método novedoso que debe ser utilizado de manera rutinaria para la sincronización del estro y la ovulación en vacas lecheras. Se utilizó para este trabajo el Benzoato de Estradiol el cual al igual como lo reportaron estos autores funciona similar al ECP ya que no hubo diferencia significativa, solo que las vacas se inseminaron a las 24hrs de la última inyección de Benzoato de Estradiol ya que presentaron estro. Y se re inseminaron 7 hrs después por rutina del establo.

Thatcher et al. (2002) utilizaron ECP en reemplazo del GnRH para inducir la ovulación (heatsynch) y lo compararon con el método Presynch, encontrando tasas de preñez de 35.1 y 37.1%. Sin embargo, observaron que la aplicación del ECP mejoró el tono uterino, facilitó la IA y elevó los porcentajes de estro. Lo cual no coincide con este estudio, pero podría variar en que esta investigación se realizó en vacas abiertas.

Pancarci et al. (2002) encontraron porcentajes de preñez de 37.1 y 35.1 % en un estudio y 29.0 y 28.2% en otro, para los protocolos Ovsynch y Heatsynch respectivamente, por lo cual afirman que el ECP puede ser utilizado para inducir la ovulación en un exitoso programa de IA a tiempo fijo. Lo cual difiere con este estudio, pero sin embargo este estudio se realizó en vacas abiertas, y el resultado obtenido es un número significativo ya que se trabajó sobre vacas que habían tenido oportunidad de ser expuestas a semen sin éxito y al aplicar el dispositivo se obtuvo una mayor fertilidad.

Pursley et al., (1997) mencionan que la sincronización de la ovulación puede reducir los días abiertos para obtener una concepción más rápida, incluso en hatos con buen manejo reproductivo se puede utilizar este protocolo y ser manejadas con eficiencia sin la necesidad de la detección del estro. En este trabajo se pudo demostrar que las vacas aunque estuvieron por encima de los parámetros normales de días abiertos (326) tuvieron una fertilidad compensable con vacas con menos días abiertos.

Sin embargo, Portalupi y Stevenson (2005), en un estudio encontraron que las vacas que tenían una condición corporal <2.25 , tenían mayor tasa de preñez que vacas con una mayor condición corporal. >2.25) Lo cual difiere en esta investigación ya que las vacas que obtuvieron una

mejor tasa de concepción fueron las vacas con una condición corporal de 3 - 3.5. Lo que coincide con lo reportado por (Morales., 2004) que obtuvo una tasa de preñes elevada en vacas con una CC igual ó mayor a 3 al inicio de la sincronización de la ovulación, lo que coincide con lo que reporto (Moreira *et al.* 2000).

Las vacas que mejor responden a los tratamientos de sincronización de la ovulación y el dispositivo son las vacas de 3 o más partos, posiblemente debido a que estas vacas tienen más desorden o deficiencia hormonal y con estos tratamientos se regulariza su actividad estral y la ovulación, mientras que las vacas de 1 y 2 partos el efecto es solamente relativo.

Portaluppi y Stevenson (2005) en su estudio realizado mencionan que vacas de primera lactancia tienden a tener mayor tasa de preñez hasta un 28.5% vs un 24.1 % de vacas más viejas, las vacas de primera lactancia reportaron ser más fértiles a la primera IA, que vacas más viejas debido a enfermedades y problemas reproductivos o metabólicos que son más comunes en animales multíparas. Coincidiendo con los datos encontrados en este estudio.

V. CONCLUSIÓN

El análisis de nuestros resultados nos permite concluir que el uso de un dispositivo intravaginal (Cronipres) combinado con el Ovsynch y el Heatsynch en vacas Holstein abiertas no mejora las tasas de concepción, aunque proporcionalmente hubo una tendencia a ser superior. Por otro lado cuando analizamos el número de días abiertos, número de partos y la condición corporal independiente de los tratamientos, solo en esta última se encontró una mayor tasa de concepción para vacas entre 3 y 3.5 de condición corporal, siendo significativo ($P < 0.05$) con relación a los otros subgrupos.

VI. BIBLIOGRAFIA

Amiridis G. S., Belibasaki S., Leontides L., Lymberopoulus A., Vainas E., 2000. reproductive efficiency of three estrus synchronization schemes comprising fixedtime insemination in dairy cows, J Vet Med, A 47, 271-276.

Anderson L. H., Dy M. L. Acute progesterone administration regresses persistent dominant follicles and improves fertility of cattle in which estrus was synchronized with melengestrol acetate. J Anim. Sci 1994. 72:2955-2961.

Becaluba F. 2007. Métodos de sincronización de celos en bovinos. www.produccion-animal.com.ar 1-3.

Bó G. A., Moreno P. S., Cutaia L. D., Caccia M., Tribulo H., Maoletoft R. J. 2002. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. Theratology. 57:53-72.

Cartmill, J. A., S. Z. El-Zarkouny, B. A. Hensley, G. C. Lamb, y J. S. Stevenson. 2001. Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. J. Dairy. Sci. 89: 9.

Chang, Y. M., I. M. Andersen-Ranberg, B. Heringstad, D. Gianola, y G. Klemetsdal. 2006. Bivariate analysis of number of services to conception and days open in Norwegian red using a censored threshold-linear model. *J. Dairy. Sci.* 89: 772-778.

Cutaia L.E., Bó G. A. 2006. Uso de la tecnología de iatf en rodeos lecheros, Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Universidad Católica de Córdoba.

Dahms M. K., Darthle C., Portillo G., Thatcher B., Yelich J. 2003. Duration of melengestrol acetate treatment in a gnrh or estradiol benzoate/ progesterone + prostaglandin f2 α synchronization system in cattle of *Bos indicus* breeding. Florida Beef report.

DeJarnette, J. M., R. R. Salverson, and C. E. Marshall. 2001. Incidence of premature estrus in lactating dairy cows and conception rates to standing estrus or fixed-time inseminations after synchronization using GnRH and PGF2 α . *Anim. Reprod. Sci.* 67:27–35.

Delgado, R., Segura, J. C., Galina, C. 2000 Efecto de la condición corporal al parto y sus cambios en la lactancia sobre el comportamiento reproductivo posparto de vacas cebú en la región oriente del estado de Yucatán. México. UNAM.

Disco laboratorio Biógenesis Bagó (2008).

Eicker, S. W., Y. T. Grohn, y J. A. Hertl. 1996. The association between cumulative milk yield, day open, and day to first breeding in new York Holstein cows. *J. Dairy. Sci.* 79: 235-241.

Favero R. J., Faulkner D. B., Kesler D. J. 1993. Norgestomet implants synchronize estrus and enhance fertility in beef heifers subsequent to a timed artificial insemination. *J Anim. Sci* 71:2594- 2600.

FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BOVINO Sintex. 2005. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. www.produccion-animal.com.ar

Galina, C., y J. Valencia. 2006. Reproducción de los animales domésticos. 3ª ed. Limusa

Gonzalez-Recio, O., M. A. Perez-Cabal, y R. Alenda. 2004. Economic value of female fertility and its relationship with profit in spanish dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 87: 3053-3061.

Hansen, P.J., Drost, M., Rivera, R. M., Paula-Lopes, F.F., Al-Katanani, Y.M., Krininger III, C.E., and C.C. Chase, Jr., 2001. Adverse impact of the heat stress on embryo production: causes and strategies for mitigation. *Theriogenology.* 55: 91-103.

Hernández, J., y J. Morales. 2001 Falla en la concepción en el ganado lechero: Evaluación de terapias hormonales. *Vet, Mex* 32: 10

Howard, W. T. Hutens, M. F., Reneou, J., Hatwing, N.I. 1999. Manejo lechero Clinica Reproductiva. www.unt.edu.ar/Faz/labrydeal/lecturas.htm

http://www.intervet.com.pe/binaries/crestar_tcm104-100999.jpg Figura 1. (Intervet)

http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf

Larson J.E. Lamb G.C., Stevenson J.S., Johnson S.K., Day M.L., Geary T.W., Kesler D.J., Dejarnette J.M., Schrick F.N., Dicostanzo y Arseneau J.D., 2006. Synchronization of estrus in suckled beef cows for detected estrus and artificial insemination and timed artificial insemination using gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin F₂ α , and progesterone, J Anim Sci 84:332-342.

Lucy M.C., 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? J Dairy Sci; 84:1277-1293.

Madrigal, A., Mario, A., Colin, J. N., Dennis, M. y Hallford. 2001. Influencia de la condición corporal y la bioestimulación sobre la eficiencia reproductiva en vacas de la raza simmental en agostadero. Instituto Tecnológico de Linares, Nuevo Leon. Vet. Mex. (32)2.

Martinez M. F., Kastelic J. P., Adams G.P., Mapletoft R. J. 2001. The use of GnRH or estradiol to facilitate fixed-time insemination in and MGA-

based synchronization regimen in beef cattle. *Animal Reproduction Science* . 67:221-229

Mikeska J. C., Williams G. L. 1988. Timing of preovulatory endocrine events, estrus and ovulation in Brahman x herfor females synchronized with norgestomet and estradiol valerate. *J Anim. Sci.* 66:939-946.

Moore, K., y W. W. Thatcher. 2006. Major advances associated with reproduction in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89: 13.

Morales, S., J. Hernández, G. Rodríguez, y R. Peña. 2000. Comparación del porcentaje de concepción y la función lúteal en vacas de primer servicio, vacas repetidoras y vacas holstein. *Vet, Mex* 31:6.

Nebel, R.L. and S.M. Jobst, 1998. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. *J. Dairy Sci.* 81:1169-1174.

O'connor, M. L. 1998. Detección de celo al momento del servicio. www.unt.du.ar/Faz/labrydea/lecturas.htm.

Ozyurtl N., Cetin Y., Kucukaslan I., Kocamuftuglu M. Induction of oestrus with norgestomet earl implant and prid in acyclic Holstein heifers. *Journal of animal and veterinary advances* 2009. 8:1035-1039.

Pancarci, S. M. et al 2002. Use of estrediol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle. J. Dairy. Sci. 85:10.

Paul M., Fricke, Ph.D. 2000. Reproductive management of dairy heifers, Department of Dairy Science, University of Wisconsin- Madison, WI 53706-1284.

Pineda, M. H., y M. P. Dooley. 2003 Mcdonald veterinary endocrinology and reproduction. Fifthy ed.

Portaluppi, M. A., y J. S. Stevenson 2005. Pregnancy rates in lactating dairy cows after presynchronization of estros cycles and variations of the ovsynch protocol. J. Dairy Sci, 88:914921.

Pratt S. L., Spitzer J. C., Burns G. L., Playler B. B. 1991. Luteal function, estrous response, and pregnancy rate after treatment with norgestomet and varios dosages of estradiol valerate in suckled cows. J Anim Sci. 69:2721-2726.

Pryce, J. E., M. P. Coffey, y G. Simm. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. J. Dairy Sci. 84:8.

Pursley J., Mee M., 1997. Wiltbank N. Synchronization of ovulation in dairy cows using pgf2 α and gnrh. *Theriogenology*. 915-923.

Rabiee, A. R., I. J. Leand, y M. S. Stevenson. 2005. Efficansy of ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: A meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 88: 17.

Roche J. F. 1974. Synchronization of oestrus in heifers with implants of progesterone. *J. Reprod Fert.* 41:337-344.

Sanchez M. E., Wehrman F. N., Kojima A. S., Cupp E. G., Bergfeld K. E. Peters V., Mariscal R. J., Kinder J. E. 1995. Dosage of the synthetic progestin, nosgestomet, influences luteinizing hormone pulse frecuency and endogenos secretion of 17beta- estradionl in heifers. *Biology of reproduction*. 52,464-469.

Schafer D.J., Bader J.F., Meyer J. P., Haden J. K., Ellersieck M. R., Lucy M.C., Smith M.F., y Patterson D.J., 2007. Comparison of progestin-based protocols to synchronize estrus and ovulation before fixed-time artificial insemination in postpartum beef cows. *J Anim Sci.* 85:1940-1945.

Solórzano C. W., Mendoza J. H., Romo G. S. 2001 Utilizacion y reutilización de un dispositivo intravaginal liberador de progesterona en la

sincronización del estro bovino. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de reproducción. México, D.F.

Solórzano H. W. C., Mendoza H. J., Hidalgo G. C., Villa G. A., Vera A. H., García R. S. 2008. Reutilización de un dispositivo liberador de progesterona (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos. *Tec Pecu Mex*; 46(2):119-135.

Takenobu K., Masaharu F., Seungioon K., Tomomi T., Hideo K., 2005. Estrus synchronization and conception rate after a progesterone releasing intravaginal device (PRID) treatment from the early lúteal phase in heifers, *Journal of reproduction and developmet*, vol. 51, No. 5.

Tenhagen, B. A., R. Surholt, M. Wittke, C. Vogel, M. Drillich, and W.Heuwieser. 2004. Use of Ovsynch in dairy herds—Differences between primiparous and multiparous cows. *Anim. Reprod. Sci.* 81:1–11.

Thombson K. E., Stevenson J. S., Lamb G. C., Grieger D. M., Loest C. A. 1999. Follicular, Hormonal, And Pregnancy Responses Of Early Porpartum Suckled Beef Cows To GnRH, Norgestomet, And Prostaglandin f2 alpha. *J Anim. Sci.* 77: 1823-1832.

Utt M. D., Jousan F. D., Beal W. E. 2003. The effects of varying the interval from follicular wave emergence to progesting withdrawal on follicular dynamics and the synchrony of estrus in beef cattle. *J. Anim Sci.* 81:1562-1567.

Villarroel A., Martino A., Bon Durant R. H., Deleteng F., Sischo W. M. 2004. Effect of post-insemination supplementation with PRID on pregnancy in repeat-breeder Holstein cows. *Theriogenology*. 61:1513—1520.

Walsh B.R., Leblanc J.S., Vernoy E., Leslie E.K., 2006. Safety of a progesterone-releasing intravaginal device as assessed from vaginal mucosal integrity and indicators of systemic inflammation in postpartum dairy cows. Department of Population Medicine, University of Guelph, Ontario N1G2W1.

Walsh R. B., Leblanc S. J., Vernoy E., Kenneth E. L. 2007. Safety of a progesterone-releasing intravaginal device as assessed from vaginal mucosal integrity and indicators of systemic inflammation in postpartum dairy cows. 72:43-49.

Wolfenson, D., Z. Roth, and R. Meidan, 2000. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61: 535-547.