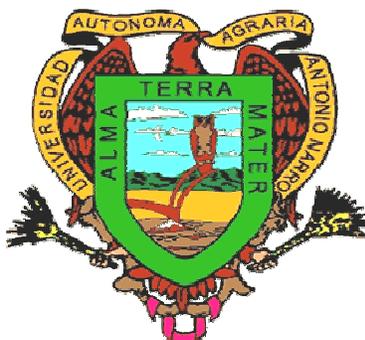


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN VACAS
LECHERAS

POR:

EDER AGUILAR GARCIA

MONOGRAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA.

SEPTIEMBRE 2008

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



MONOGRAFÍA

**SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN VACAS
LECHERAS**

MONOGRAFIA APROBADA POR EL

PRESIDENTE DEL JURADO

Una firma manuscrita en tinta que parece decir "José de Jesús Quezada Aguirre".

MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**

Una firma manuscrita en tinta que parece decir "José Luis Fco. Sandoval Elías".

MC. José Luis Fco. Sandoval Elías

TORREÓN, COAHUILA.

SEPTIEMBRE 2008

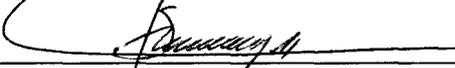
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



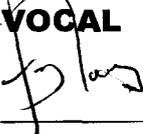
**SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN VACAS
LECHERAS**

Monografía Aprobada por el H. jurado examinador


**MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE
PRESIDENTE**


**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
VOCAL**


**MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA
VOCAL**


**IZ. JORGE H. BORUNDA RAMOS
VOCAL SUPLENTE**

TORREÓN, COAHUILA.

SEPTIEMBRE 2008

AGRADECIMIENTO

Quiero darle las gracias a dios por darme la vida y por darme salud, las ganas de salir adelante y fuerza para dejar mi casa mi familia durante estos cinco años.

A mis padres el Sr. Rufino Aguilar Gómez y Micaelina García Moncayo por darme el cariño, apoyo, comprensión y las ganas de salir adelante que por ellos ahora soy lo que soy.

A mis abuelitos que son los responsables de que exista una gran y numerosa familia, que cualquier nieto estaría orgulloso de tener.

A mis hermanas angélica, mayda, y a yeni que siempre me apoyaron y me dieron consejos, a sus esposos que de igual manera me apoyaron y cuidaron de mis papas cuando estuve en la escuela.

A mis sobrinos que son la alegría y el terror de la casa pero los quiero con todo mi corazón.

A todos mis amigos, Brenda que me brindo siempre su apoyo y su cariño, a todos los que me faltan, siempre los tendré en mis recuerdos y que dios los bendiga.

A mi tía Eva, esposo y familia que siempre tuvieron un aliento de motivación. Los quiero.

A Torreón por darme la hospitalidad, siempre hubo personas que me recibieron con afecto y ojala encontraran un amigo mas.

A mi escuela que es la forjadora de mis sueños y de todos mis maestros, compañeros y a todos los que forman parte de ella que dios los bendiga.

Al medico Quezada quien fue un amigo, mas que un profesor en mi estancia en mi escuela y en Torreón. Profe que dios lo bendiga y que exista personas como usted.

DEDICATORIA.

A MIS PADRES EL SR. RUFINO AGUILAR GOMEZ Y AMI MADRE LA SRA. MICAELINA GARCIA MONCAYO POR DARME LA VIDA Y EL APOYO INCONDICIONAL, ESPERO TENGAN LA SASTISFACCION DE UN BUEN HIJO.

A MIS HERMANAS ANGELICA, MAYDA, YENY QUE LAS QUIERO CONTODO EL CORAZON Y SUS RESPECTIVOS ESPOSOS, SIN FALTAR A MIS SOBRINOS QUE SON MI ALEGRIA.

A MI FAMILIA AGULAR GARCIA Y GOMÉZ QUIEN SIEMPRE ME APOYO Y CREYÓ EN MÍ.

AMI ESCUELA, QUE SIEMPRE SEA UNA FORJADORA DE SUEÑOS PARA TODOS MIS COMPAÑEROS.

ATODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME BRINDARON UNA BUENA ESTANSIA EN TORREON, JAMAS LOS OLVIDARE.

ATODOS MIL: "GRACIAS"

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
SINCRONIZACIÓN DE CELOS	
ASPECTOS IMPORTANTES.....	2
CICLO ESTRAL	
DURACIÓN CICLO ESTRAL	3
DURACIÓN DEL ESTRO	4
MOMENTO DE OVULACIÓN	4
FASES DEL CICLO ESTRAL	
PRO ESTRO	4
ESTRO	4
METAESTRO	5
DIESTRO	6
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	8
OBJETIVO ESPECÍFICO	8
CICLO ESTRAL EN LAS ESPECIES ANIMALES	8

SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE FACTOR α LIBERADOR DE GONADOTROFINAS Y PROSTAGLANDINA F 2α	8
OTROS METODOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS Y OVULACIONES PARA PROGRAMAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL. SERVICIO PROGRAMADO	13
GRUPOS DE SERVICIO	13
PROGRAMA DE REPRODUCCIÓN CONTROLADA	14
PROGRAMA DE REPRODUCCIÓN CONTROLADA MODIFICADO	15
CONCLUSIONES	15
RECOMENDACIONES	16
BIBLIOGRAFÍA	17

RESUMEN

El método de sincronización de la ovulación se basa en la aplicación de una inyección de GnRH a los 0 días, a los 7 días se aplica la Prostaglandinas, 48 horas después de ésta aplicación se aplica otra dosis de GnRH y se realiza la inseminación artificial en las próximas 16 a 18 horas.

Las vacas que presentaron celo después de la aplicación de GnRH con un porcentaje de preñez de un 50%. El total de vacas que presentaron celo después de la aplicación de prostaglandinas fue de un porcentaje de preñez de un 80%.

Considerándose como un método adecuado para el manejo reproductivo de las explotaciones lecheras pero debe ser manejado por el Medico Veterinario.

Palabras Claves: Sincronizar, programar e inducir. Prostaglandinas, acido acetilsalicílico. Luteolisis, degeneración de cuerpo lúteo. Gonadotropinas, hormona secretada por la glándula pituitaria estimulante del folículo ovárico. Preñez. Gestación.

INTRODUCCION.

No hay producción sin reproducción; para que una vaca comience a producir leche tiene que haber parido, lo que significa haber estado gestada, para lo cual debe haber sido vista en celo e inseminada correctamente con un semen apto en el momento adecuado.

La eficiencia reproductiva es una medida del logro biológico neto de toda la actividad reproductiva, que representa el efecto integrado de todos los factores involucrados, celo, ovulación, fertilización, gestación y parto.

El objetivo primordial de cualquier programa de manejo reproductivo debe ser optimizar la ER del rodeo, lo que puede lograrse mediante un examen ginecológico posparto (PP) y tratamiento de posibles alteraciones, eficiente detección de celos, servicio temprano y sincronización del estro.

Tradicionalmente, los parámetros utilizados para evaluar la ER en rodeos lecheros han sido: porcentaje de preñez al primer servicio, número de servicios por concepción e intervalo entre partos (IEP). Al ser la duración de la gestación prácticamente constante, el intervalo parto a concepción (días abiertos) determina la duración del IEP.

La meta es lograr un intervalo entre partos de 12 meses ya que intervalos mayores a 365 días resultan en menor producción de leche por vaca y por año.

SINCRONIZACIÓN DE CELOS.

Aspectos más importantes de sincronización.

Uno de los tratamientos más comunes de sincronización de celos es mediante el uso de la prostaglandina (PGF). Una de las desventajas es la falta de efectividad en la inducción de la luteolisis en los primeros 5 ó 6 días y la variabilidad en la distribución de presentación de celo en un periodo hasta de 5 días, debida al estado folicular al momento del tratamiento.

Existen otros métodos para sincronizar la presentación de celos y ellos están referidos a sincronizar el desarrollo de las ondas foliculares. La ablación del folículo dominante es un método confiable para sincronizar el crecimiento folicular y la ovulación pero esta técnica no es práctica a nivel de campo.

La disponibilidad comercial de la Hormona Liberadora de las Gonadotropinas (GnRH) en los años 70, permitió su utilización como tratamiento para los quistes foliculares. Así mismo, esta hormona también es utilizada al momento del servicio como una alternativa para asegurar la ovulación.

Un esquema de sincronización de la ovulación utilizando GnRH para la IA a tiempo fijo (1995). La administración de una GnRH a una vaca con un folículo dominante en crecimiento induce la ovulación de éste con la emergencia de una nueva onda folicular aproximadamente 2 días mas tarde.

El tratamiento con PGF 6 o 7 días después de la GnRH resulta en la ovulación del nuevo folículo dominante, especialmente cuando una segunda inyección de GnRH fue aplicada a las 48 horas después de la PGF, realizando una IA a tiempo fijo entre las 16 - 18 horas después de la última aplicación de GnRH, ha sido más eficaz en vacas lecheras en lactancia que en vaquillas, siendo aun desconocida la causa de estas diferencias pero la

ovulación en respuesta a la primera aplicación de GnRH ocurrió en el 85% de las vacas y en solo el 54% de las vaquillas.

Existen otros protocolos desarrollados recientemente para la sincronización de celo y ovulación para la inseminación a tiempo fijo. Un experimento con la aplicación de CIDR-B por 7 días y MGA oral por 6 días como grupos de sincronización y 3 tratamientos con aplicación de: a) Benzoato de Estradiol (2mg) + Progesterona (50 mg) y Benzoato de Estradiol (1 mg) 24 horas después de la remoción del progestágeno; b) 100 ug GnRH al inicio y 100 ug GnRH al momento de IA y c) 12.5 mg LH al inicio y 12.5 mg LH al momento de la IA, determinó diferencias en la presentación de celo pero no en los porcentajes de preñez.

CICLO ESTRAL

Ha sido definido como el período que comprende desde el comienzo del celo hasta el próximo celo, generalmente, se divide en cuatro etapas o estadios:

- a. proestro
- b. estro
- c. metaestro
- d. diestro

Duración del ciclo estral.

El ciclo estral dura en promedio 18 días en las vaquillas y de 21 a 22 días en las vacas adultas.

Duración del estro.

El período de estro de la vaca puede definirse como el tiempo que ésta tolera ser montada por un toro o por otra vaca. Este período dura en promedio aproximadamente 18 horas en las vacas tanto lecheras como de engorde y es un tanto menor en las vaquillas.

Momento de la ovulación.

La ovulación ocurre normalmente después de 10 a 15 horas de haber terminado el estro de la vaca, en la fase del metaestro.

FASES DEL CICLO ESTRAL

Pro estro

Bajo el estímulo de la FSH (hormona foliculostimulante) y de la LH (hormona luteinizante) de la adenohipófisis, se producen cantidades crecientes de estrógenos que provocan aumento de tamaño de útero, vagina y oviductos.

En esta primera fase estral es durante la cual el folículo aumenta de tamaño. Los estrógenos absorbidos desde los folículos circulantes en la sangre, estimulan la creciente vascularización y el crecimiento celular de los genitales, como preparación del estro.

Estro

El estro es el período de receptividad de la hembra, como consecuencia sobre todo de la concentración de estrógenos sanguíneos circulantes.

Esta es provocada por reducción de los niveles de la hormona folículo estimulante y elevación de los niveles de la hormona luteinizante en la sangre. Poco antes de la ovulación, el folículo es grande e hipertrofiado y, el óvulo incluido sufre los consiguientes cambios propios de la maduración.

El estro termina aproximadamente al ocurrir la **ovulación**, o sea la ruptura del folículo ovárico. El óvulo es expulsado del folículo hacia la parte superior de la tuba uterina.

Meta estro

El meta estro es la fase que sigue a la ovulación. La duración del meta estro puede depender del tiempo en que la hormona luteinizante es secretada por el lóbulo anterior de la hipófisis; durante este lapso hay disminución del estrógeno y aumento de la progesterona del ovario (1, 8, 9,12) En el curso del metaestro, la cavidad ocasionada por la ruptura del folículo comienza a reorganizarse; el revestimiento de dicha cavidad crece gracias al aumento de vascularización.

Las células que no fueron expulsadas aumentan de tamaño, se multiplican y se infiltran de lípidos. Ésta estructura reorganizada se llama cuerpo lúteo o cuerpo amarillo, cuya secreción, progesterona, evita la maduración de folículos y, por consiguiente, la aparición intempestiva de otros 13 períodos estrales, pues el estro no ocurre en tanto esté presente y activo el cuerpo lúteo.

Un cuerpo lúteo bien desarrollado influye notablemente en el útero. Su revestimiento (endometrio) se hace más grueso, sus glándulas aumentan de tamaño y la musculatura se hipertrofia; todas las reacciones tienen la finalidad de proporcionar el acomodo más conveniente al embrión. Si se logra la gestación, estos fenómenos se prolongan durante su curso, con el cuerpo amarillo prácticamente intacto hasta el fin.

Diestro

El diestro es el período relativamente breve de quietud entre los ciclos estrales en una hembra.

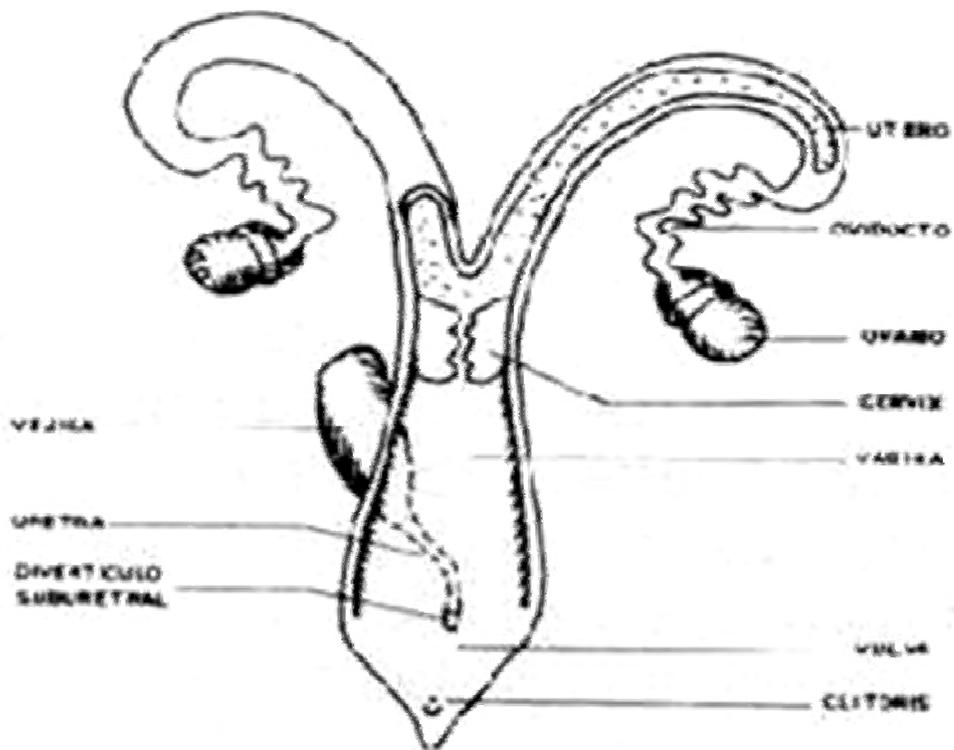
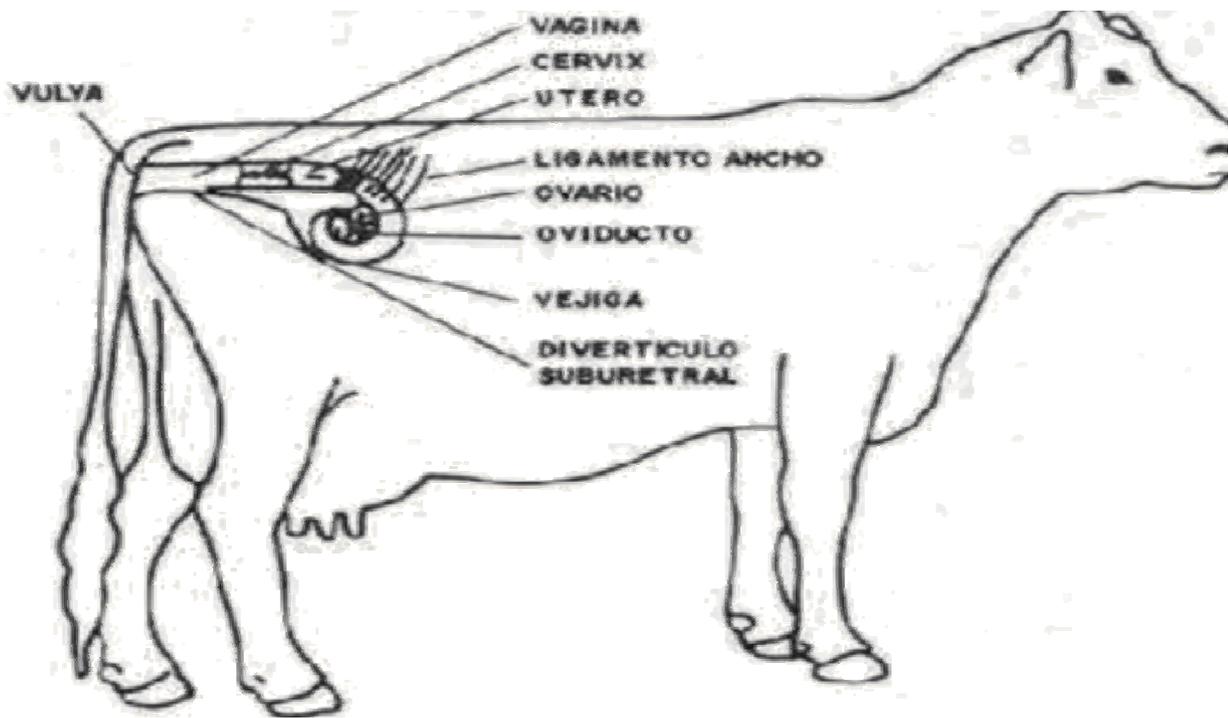
Estas etapas están caracterizadas por cambios cíclicos hormonales y algunos cambios morfológicos. La etapa más importante desde el punto de vista práctico y útil es el estro o celo de la vaca.

El estro es definido como el período de receptividad sexual de la hembra en los bovinos. Esta aceptación del macho se debe, en gran parte, a los cambios bruscos de niveles hormonales sobre todo, de los estrógenos producidos por el crecimiento del folículo, durando entre 12 y 18 horas en promedio.

Esta conducta se considera como el verdadero "calor" o celo de la vaca, la cual desde el punto de vista endocrino, marca el patrón fisiológico de la hembra. Sin embargo, desde otro ángulo más práctico, el celo se caracteriza por varios síntomas o indicadores muy claros sobre la conducta del animal, como son:

1. Inquietud, la vaca aumenta sus movimientos en un 300 o 400%.
2. El vestíbulo se torna rojo.
3. Flujo de moco cristalino, el cual se adhiere a la cola y piel de la parte trasera.
4. Intentos de montar otras vacas.

La duración del ciclo estral está entre 18 y 24 días con una media de 21. Los niveles hormonales presentes a lo largo del ciclo estral están representados en la Figura 1. La Figura 2 explica el comportamiento sexual durante el estro, así como también el mejor tiempo para la inseminación artificial.



OBJETIVOS

Objetivo General:

Contribuir a evaluar la eficiencia de alternativas farmacológicas de uso en la reproducción del ganado lechero.

Objetivo Específico:

Realizar un estudio retrospectivo en base a los registros reproductivos para determinar el efecto del método de sincronización de la ovulación sobre el porcentaje de preñez.

EL CICLO ESTRAL EN LAS ESPECIES ANIMALES

Las hembras de los animales domésticos entran en celo a intervalos regulares bastantes precisos. El intervalo entre el comienzo de un período de celo hasta el comienzo del siguiente se llama ciclo estral.

El ciclo se divide en las fases llamadas proestro, estro, metaestro y diestro.

SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE FACTOR α LIBERADOR DE GONADOTROFINAS Y PROSTAGLANDINA F 2α

El factor liberador de gonadotrofinas o GnRH es un decapeptido producido por neuronas en el hipotálamo que estimula la liberación de la Hormona Luteinizante y de la Hormona Folículo Estimulante de la parte anterior de la Glándula Pituitaria.

La importancia principal o primaria de la sincronización del estro y la fertilidad en el ganado es la oleada pre ovulatoria inducida por la GnRH de la hormona luteinizante que ocurre durante el transcurso del estro y causa una ovulación 27 horas después.

Es evidente que la GnRH inhibe el estro por al menos 6 días después de su aplicación. En vacas con ausencia de un cuerpo lúteo funcional, o aquellas en fases luteínicas tempranas, la GnRH trabaja sobre la hormona luteinizante, liberándola por lo que se observa una ovulación del folículo dominante.

No obstante, cuando se aplica GnRH durante la mitad o al final de la fase lútea, cuando las concentraciones de progesterona están elevadas, el folículo más grande sufre una luteinización parcial o bien atresia.

Con el uso de muestras de sangre diarias y la ultrasonografía, se ha reportado que la ovulación inducida por GnRH depende de las concentraciones de progesterona al momento de la inyección.

Cuando las concentraciones séricas de progesterona se encuentran elevadas, no ocurre la ovulación, pero si la progesterona se encuentra en niveles bajos la ovulación sí ocurre.

Esto sugiere que las vacas ovulan en el momento de tener bajas concentraciones de progesterona. Estos estudios demuestran que el GnRH exógena elimina el folículo dominante a través de ovulación, luteinización, o atresia y, por tanto, se suprime el estro por aproximadamente 6 días luego de su aplicación.

Por tanto, la eliminación del folículo dominante con GnRH inicia una temprana sincronización folicular en vacas y novillas que están ovulando.

El cuerpo lúteo maduro puede ser degenerado con Prostaglandina $F2\alpha$, 6 días después de la aplicación de GnRH. Este intervalo de 6 días le brinda a un cuerpo lúteo inmaduro inducido.

La maduración necesaria para alcanzar el punto en el cual este involucre en respuesta a la Prostaglandina $F2\alpha$. El GnRH causa la ovulación, induce a un nuevo cuerpo lúteo o a uno de tipo accesorio, e inicia una nueva onda folicular en las hembras.

Los recientes programas o estrategias de sincronización utilizan el GnRH en combinación con la prostaglandina $F2\alpha$, en función del manejo del crecimiento folicular así como del cuerpo lúteo.

Al utilizar estos dos elementos se obtiene, por lo tanto, regular la sincronización del celo para incrementar así la eficiencia en la detención del mismo; y controlar el tiempo de la ovulación para fijar el momento de la Inseminación Artificial, eliminando la necesidad de detectar el celo.

Un protocolo similar con la adición de una segunda inyección de GnRH luego de Prostaglandina $F2\alpha$, ha producido resultados favorables usando la 17 Inseminación Artificial en el tiempo fijo en el ganado, pero a diferencia de otros no es necesaria la detección del celo.

En realidad es un programa de sincronización de la ovulación. Consiste en la aplicación de una inyección de GnRH 7 días antes de la Prostaglandina. Cuarenta y ocho horas después de la Prostaglandina se aplica otra dosis de GnRH y se realiza inseminación a tiempo fijo 0 - 24 horas más tarde.

La primera dosis de GnRH induce el desarrollo de un folículo dominante en condiciones de ovular o regresa resultando en una nueva onda de crecimiento folicular dentro de los 2 o 3 días.

Tras la segunda dosis de GnRH, a falta de altas concentraciones de progesterona luego de que la Prostaglandina lisa el cuerpo lúteo, se induce un pico preovulatorio de Hormona Luteinizante (LH) y el folículo ovula en las siguientes 24 - 36 horas.

Si se detectan vacas en celo en cualquier momento de la sincronización, estas deberán ser inseminadas y las inyecciones de Prostaglandina F2 α , GnRH o ambas deberán ser suprimidas. Cuando se aplica este programa en vacas sometidas a stress por calor se incrementa la tasa de preñez al inseminar mayor número de animales.

La administración de GnRH en el momento apropiado luego de la involución del cuerpo lúteo induce un incremento preovulatorio previo al oleaje endógeno.

Si el tiempo o momento del oleaje producido por la Hormona Luteinizante (LH) puede ser controlado, y así mismo, el momento de la ovulación, el éxito en la Inseminación Artificial será mayor.

Para determinar el intervalo óptimo entre la Prostaglandina F2 α y la segunda inyección de GnRH; se le aplicó a un grupo de vacas lecheras Prostaglandina 7, 8 o 9 días luego de la inyección inicial de GnRH.

Una segunda inyección de GnRH fue administrada a todas las vacas al día 9, creando así intervalos de 48, 24 o 0 horas entre Prostaglandina y la segunda puesta de GnRH. Todas las vacas fueron inseminadas 24 horas luego de la segunda GnRH sobre el día 10. La tasa de concepción fue elevada en aquellas vacas que se les aplicó Prostaglandina a 48 horas y a las 24 horas antes GnRH.

Ejemplo: a las vacas que se les aplicó de la GnRH y Prostaglandina al mismo tiempo con una concepción del 11 Los autores e investigadores reportan una tasa de concepción del 50% en vacas lecheras utilizando el protocolo de: GnRH (día 0) – Prostaglandina F2 α (día 7) – GnRH (día 9) – Inseminación Artificial (día 10).

Los tratamientos con prostaglandinas son una ayuda eficaz para solventar el problema de la detección de celos, ya que permiten concentrar los esfuerzos de detección celos en los días posteriores a los tratamientos e incrementan el número de vacas en celo simultáneamente. Una administración individual de productos de prostaglandina, y su uso, requiere que el productor continúe observando los celos.

Las prostaglandinas funcionan al hacer regresar el cuerpo lúteo en el ovario; se requiere que el animal este ciclando regularmente para que este método tenga respuesta, Sin embargo, la utilización de prostaglandinas no constituye la solución definitiva a este problema, ya que hay vacas que no responden al tratamiento (vacas en anestro y vacas sin cuerpo lúteo funcional) y además es necesario diagnosticar el celo en las vacas antes de realizar la inseminación, ya que la salida en celo y por tanto la ovulación de los animales tratados con prostaglandinas se reparte a lo largo de 3 - 4 días.

Recientemente, investigadores han propuesto un nuevo tratamiento (método GPG: GnRH - Prostaglandina - GnRH) para el control del ciclo basado en el empleo de GnRH y prostaglandinas.

La inyección de GnRH en una vaca causa la liberación de hormona lutéinica que induce la ovulación. Cuando es usada en conjunto con las prostaglandinas no es necesaria la detección de celos y una inseminación programada a tiempo determinado, es una opción posible.

Las ventajas de este método consisten en que las vacas se tratan con independencia de la fase del ciclo (presencia de cuerpo lúteo) y además se sincroniza la ovulación.

Esto hace posible inseminar las vacas tratadas con el método GPG a tiempo prefijado, sin necesidad de detectar celos.

OTROS METODOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS Y OVULACIONES PARA PROGRAMAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL

Servicio Programado:

Servicio programado es todo aquél método que permite planificar y controlar un programa de inseminación de vacas en lactancia.

Las vacas ciclan normalmente entre 18 y 24 días y por lo general no están sincronizadas entre sí.

El servicio programado nos permite formar grupos de inseminación homogéneos.

Ventajas de programar ciclos estrales:

- Programar tareas.
- Manejo del estro, ovulación o ambos.
- Conocimiento del estadio del ciclo estral y estado reproductivo de las vacas.

Grupos de servicio:

Organización de grupos de vacas para servicio programado, considerando el período de espera voluntario se pueden organizar grupos sincronizados para que entren en celo y ovulen en un período de tiempo determinado (días de ordeño).

Tomando como referencia un periodo de espera voluntario de 50 días, el celo y la ovulación se sincronizan para que ocurran durante la semana siguiente al periodo de espera voluntario mínimo determinado.

Programa de reproducción controlada:

Este programa se basa en la aplicación de dos dosis de Prostaglandina 14 días aparte. La primera Prostaglandina debe ser aplicada 14 días antes de finalizado el periodo de espera voluntario. Luego de esta primera inyección ninguna vaca es inseminada, aunque hasta un 50% de las vacas puede mostrar celo.

Se recomienda que si luego de la segunda inyección de Prostaglandina no se detecta celo, se debe aplicar una tercera dosis 14 días más tarde. Si luego de esta tercera inyección no se detecta celo evidente se realiza inseminación artificial a tiempo fijo 72 - 80 horas posteriores a la Prostaglandina.

Los Programas Controlados de Reproducción para lecherías incluyen la sincronización de todo el hato o grupos de vacas, seguida de resincronización para una segunda y tercera ronda de Inseminación Artificial. Puede ser utilizado para agrupar vacas y tiene como ventaja en que la detección de celos e Inseminación Artificial se realiza en tres días dentro de cada ronda.

El programa puede comenzar 8 días antes de finalizado el periodo de espera voluntario determinado.

Ese día se aplica el dispositivo intra vaginal de liberación lenta de progesterona (CIDR) más la inyección de Benzoato de Estradiol, al octavo día se combina la retirada del CIDR con una inyección de Prostaglandina. Veinticuatro horas más tarde se aplica otra inyección de Benzoato de Estradiol.

Los tratamientos de resincronización comienzan 13 días mas tarde del pico de inseminación artificial para sincronizar la emergencia de una nueva onda folicular.

Programa de reproducción controlada modificado:

Este programa fue diseñado para forzar a la mayoría de las vacas a una fase luteal temprana mediante una inyección pre-sincronizadora de Prostaglandina 14 días antes de la administración de GnRH. Este GnRH es administrado 7 días antes de la segunda inyección de Prostaglandina.

La aplicación de GnRH altera el crecimiento folicular induciendo la ovulación del folículo dominante formando un cuerpo lúteo nuevo o adicional.

Así un nuevo grupo de folículos emerge de los ovarios 1 o 2 días después de la administración de la primera inyección de GnRH, de este grupo de folículos emerge un nuevo folículo dominante, que madura y ovula después que el estro sea inducido por la Prostaglandina.

Luego de la inyección de Prostaglandina se puede inseminar a celo detectado o realizar una Inseminación Artificial a tiempo fijo 72 - 80 horas posteriores a la Prostaglandina.

CONCLUSIONES

1. El porcentaje de preñez global de las vacas bajo el sistema de sincronización de la ovulación fue de 50%, pero para analizar esto es necesario hacer un desglose que se presenta de la siguiente manera:
2. Ejemplo: el total de las vacas que presentan celo después de la primera aplicación de GnRH solamente un 50% de ellas, quedan preñadas.
3. El número de vacas que presentaron celo después de la segunda aplicación de Prostaglandina, habiendo quedado preñadas un 80%.

4. El método de sincronización de la ovulación es bueno pero para analizarlo es necesario tomar en cuenta muchos factores que lo afectan, y tener presente su análisis y aplicación.

RECOMENDACIONES

1. Para que una vaca ingrese a un programa de sincronización de la ovulación no debe presentar patologías a nivel reproductivo, lo cuál, puede ser determinado mediante palpación rectal por un Médico Veterinario.

2. La observación diaria de los animales que sean ingresados a programas de sincronización es fundamental para el éxito del programa, se deben realizar observaciones hasta 2-3 veces al día para determinar cualquier evento en el grupo tratado, esto debido a que no todos los animales reaccionan de la misma forma ante los diferentes fármacos.

BIBLIOGRAFIA

1. Carmona, G. 2001. Usos terapéuticos de las prostaglandinas. San José, Costa Rica. Colegio Profesional de Médicos Veterinarios. Disponible en <http://www.veternarios.or.cr/comentarios/prostaglandinas.html>
2. Frome, E. 2003. Sincronización de celos y ovulaciones. España. 5p. Disponible en http://www.produccionbovina.com/información_técnica.html
3. Geisert, R. 2001. Estrus Synchronization Ovulation Induction. EEUU; Oklahoma State University. 6p. Disponible en <http://www.ok.st.edu/estrus/synchr.htm>
4. Hafez, E. 1999. Reproducción e inseminación artificial en animales. 6 ed. México, McGraw-Hill-Interamericana. 542p.
Roy, G. 2001. Fixed time insemination after synchronization of heat with GnRH and Prostaglandin. EEUU, 5p. Disponible en <http://131.104.112.18/beepupdate/Articles%2095/afixed%20time%20insemination%20after...>
5. Sattler, J. 2002. New ovulation synchronization protocols strive to improve today's less-than-ideal conception rates. EEUU, 4p. Disponible en <http://www.dairybusiness.com/midwest/Mar02/Mar02MDBp.20.htm>
6. J Stevenson - Nuestro campo. - orton.catie.ac.cr
Sincronización de celos y de ovulación en bovinos de **leche**. Serie : Nuestro campo. Localización: (2001)9(85):65-69.
En caché - Búsqueda en la web <http://orton.catie.ac.cr>

7. M Sanipatín, E Hernández - XXXV ANIVERSARIO FCP PRESENTACION -
epoch.edu.ec
Estableciendo estrategias como **sincronización** de **celos** en lotes de **vacas**.
<http://www.epoch.edu.ec>

8. HJ Macias - Tesis (Ingeniero Agrónomo) Escuela Agrícola Panamericana, 1997 -
orton.catie.ac.cr . DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA; PROSTAGLANDINAS;
PROGESTERONA; **SINCRONIZACION DEL CELO**; GANADO DE **LECHE** ...
<http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/VOL7/1/p92-104.pdf>

9. F de Acuicultura, C Veterinaria - uct.cl
... **sincronización** de los **celos** y por consiguiente del ... Existen diferentes
métodos de **sincronización**, basados todos ellos ... 15 horas en promedio en
vacas de **leche** ...
<http://biblioteca.uct.cl/tesis/fabian-torres/tesis.pdf>

10. I Ramos Dueñas - Suplemento Ganadero (Colombia). (Nov, 1982 - orton.catie.ac.cr
... GANADO DE **LECHE**; REPRODUCCION; PARTO; **SINCRONIZACION DEL
CELO** ... suficiente debe presentar
su primer **celo** entre 10 ... se recomienda inseminar o servir las **vacas** en el ...
<http://orton.catie.ac.cr>

11. MCRN SILVA CERRON - UAAAN: DIV.-CIENCIA ANIMAL-ZOOTECNIA-
LICENCIATURA). - orton.catie.ac.cr
... Título : EVALUACION DE PROTOCOLO DE **SINCRONIZACION DE CELO**
<http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=TESISAN>.

12.F REPRODUCTIVA, M REPRODUCTIVO, D DE, C ACTUALES - Rev. investig. vet. Perú, 2001 - scielo.org.pe
<http://www.scielo.org.pe>

13.AN Padilla Inocente - 1995 - orton.catie.ac.cr
... Grado acad.: **Tesis** (Ing. Zootecnista). ... 1995. 111 p. Descriptores: NOVILLA; GANADO DE **LECHE**; REPRODUCCION; **SINCRONIZACION DEL CELO**; CICLO ESTRAL ...
<http://orton.catie.ac.cr>

14.ERDELM DE **SINCRONIZACIÓN**, YSUE DE LA OVULACIÓN, ... - biblioteca.usac.edu.gt
... emerge un nuevo folículo dominante, que madura y ovula después que el estro sea inducido **por** la Prostaglandina. ... **sincronización de celos**. ...
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0945.pdf

15.A ORIGINALES - Arch. Med. Vet, 2002 - mingaonline.uach.cl
... bioestimulación al haber muchos animales en **celo** (Wright y ... CONACYT)
<http://mingaonline.uach.cl>

16.EN VH URUGUAYO - serbi.luz.edu.ve
Sincronización de celo con prostaglandina
http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/rc/v15n6/art_04.pdf