

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**SINCRONIZACIÓN DE CELO FIJO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES PRO-
CICLAR P4 EN VACAS LECHERAS CON ANESTRO POST-PARTO EN LA ZONA
DE RIO TINTO.**

POR:

NAHUM GUILLERMO LÓPEZ MONCADA

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A OBTENCIÓN DEL TITULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS. C.A.

DICIEMBRE, 2013

**SINCRONIZACIÓN DE CELO FIJO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES PRO-
CICLAR P4 EN VACAS LECHERAS CON ANESTRO POST-PARTO, EN LA ZONA
DE RIO TINTO**

POR:

NAHUM GUILLERMO LÓPEZ MONCADA

M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Asesor principal

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Por darme la oportunidad de vivir, por traerme a esta universidad, ya que sin su ayuda nada hubiese sido posible, por darme las fuerzas necesarias para salir adelante y poder cumplir mis metas brindándome la sabiduría de donde hoy salgo más que vencedor.

A MIS PADRES

Guillermo López Calderón y Milena Moncada Por ser ellos quienes me apoyaron incondicionalmente en todos los aspectos de mi vida, por el inmenso apoyo brindado, quienes con mucho esfuerzo me dieron la mejor herencia que un padre puede dar.

A MIS HERMANOS

Rodimiro Antonio López y Carmen López Por brindarme su apoyo llenándome de valor para afrontar cada desafío siendo ellos mi fuente de inspiración para seguir adelante cada día.

A MIS TIOS Y PRIMOS

Por su apoyo incondicional, dándome fuerzas para poder seguir preparándome en mis estudios

A MIS COMPAÑEROS Y MIS MAESTOS

En especial con los que compartí como si fueran mis hermanos en los buenos y malos momentos y los maestros por su constante esfuerzo por brindarnos los conocimientos necesarios y formar excelentes profesionales.

AGRADECIMIENTO

AL REY DE REYES Y SEÑOR DE SEÑORES

Por iluminarme en cada situación de mi vida y darme las fuerzas para lograr mis metas, ya que sin su ayuda no somos nada.

A MI FAMILIA, EN ESPECIAL A MIS PADRES GILLERMO LÓPEZ Y MILENA MONCADA.

Por todo su apoyo incondicional tanto económico como psicológico para que yo pudiera realizar mis estudios superiores dentro de esta universidad y en el desarrollo de este trabajo, que a pesar de los obstáculos siempre tuvieron confianza en mí.

AL M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Por su gran apoyo, por haberme facilitado las herramientas de formación necesarias y culminar de la mejor manera esta investigación.

A mi diagnosticador Dmv. Oscar Vargas y al M.Sc. Orlando Castillo, por su comprensión, apoyo y amistad ofrecida en todo momento durante el desempeño de mi investigación.

A mi novia, Paola Ponce López, el amor de mi vida por toda su comprensión, apoyo y estar siempre a mi lado en todos los momentos, por todo el amor brindado gracias mi gorda.

A mis amigos, Fabricio Gómez, Jaime López, Mario Meléndez, Carlos López, Andrés Ordoñez, José Madrid, Octavio Valdez, y a todos los del cuarto 4 H-5 quienes compartí como si fueran mis hermanos.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO	iv
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	- 1 -
II OBJETIVOS	- 3 -
2.1 Objetivo generales	- 3 -
2.2 Objetivos específicos	- 3 -
III REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Fisiología reproductiva del ganado lechero.	4
3.2 Ciclo estral.	6
3.3 Problemas patológicos en reproducción.	7
3.3.1 Anestro.	7
3.3.2 Quistes ovárico.	7
3.3.3 Metritis.	8
3.3.4 Endometritis.	8
3.3.5 Retención placentaria.	9
3.3.6 Cetosis.	9
3.4 Balance energético y Fertilidad.	10
3.5 Condición corporal	10
3.6 Diagnóstico de preñez.	11
3.6.1 No retorno al celo.	11
3.6.2 Palpación Rectal.	11

3.6.3 Determinación de los niveles de progesterona.	12
3.6.4 Ecografía de ultrasonido.....	12
3.7 Detección de celo.....	13
3.8 Problemas en la detección de celo.	14
3.9 Sincronización de celo.	15
3.10 Métodos utilizados en la sincronización de celo en vacas lecheras.....	15
3.10.1 Aplicación de Prostaglandinas.	15
3.10.2 Aplicación de GnRH.	16
3.10.3 Dispositivo con P4 + EB / EB o GnRH.	16
3.10.4 Dispositivos con progesterona en combinación con eCG.....	18
3.10.5 Dispositivo intravaginal impregnado con progesterona (DIB®).	21
3.10.6 Dispositivo intravaginal impregnado con progesterona para controlar el celo en ganado lechero (Pro-ciclar).	21
3.10.7 Dispositivo intravaginal impregnado con progesterona para controlar el celo en ganado lechero (CIDR).	22
3.11 Inseminación artificial a tiempo fijo (IAFT).	22
3.12 Situación actual de la ganadería en honduras.	23
IV MATERIALES Y METODO	24
4.1 Localización del experimento.	24
4.2 Período de duración.	24
4.3 Recursos humanos.	24
4.4 Materiales y equipo.....	25
4.5 Desarrollo del experimento.....	25
4.5.1 Sincronización.....	25
4.6 Parámetros evaluados.	26
4.6.1 Porcentaje de presentación de celo.....	26
4.6.2 Tasa de preñez.....	26
4.6.3. Análisis económico de costos.	27
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
5.1 Estado reproductivo de los vientres.	28
5.2 Porcentaje de presentación de celo (PPC).	29

5.3 Porcentaje de preñez.	30
5.4 Análisis Económico de los costos.....	31
5.4 Análisis económico.....	33
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
VIII. BIBLIOGRAFIA	38
ANEXOS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estado reproductivo de los vientres en la finca de las fincas de Rio tinto (Inicio de la investigación).....	28
Figura 2 Porcentaje de presentación de celo en 3 fincas lecheras	29
Figura 3 Porcentaje de preñez evaluadas en las 3 fincas.....	30
Figura 4 Periodo de lactación, gestación y días abiertos de una vaca con el uso de programa de sincronización de celo.	33
Figura 5. Periodo de lactación, gestación y días abiertos de una vaca sin uso del programa de sincronización de celo.....	34

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Tasas de preñez en vacas lecheras en lactancia con eCG junto con dispositivos de P4 y EB.	20
Cuadro 2 Situación de la ganaría en Honduras, durante los últimos años.	23
Cuadro 3 Costo por vaca sincronizada (Lempiras).	32
Cuadro 4 Costo por vaca preñada (Lempiras).	32

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Protocolo para la sincronización.	47
Anexo 2 Cronograma de Actividades.	47
Anexo 3 Fotos de la investigación.	49

RESUMEN

López Moncada, N. 2013. Análisis técnico y económico de la sincronización de celo fijo con dispositivos Intravaginales pro-ciclar P4 en vacas lecheras, en la zona de Rio Tinto. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras.

El objetivo principal del presente trabajo fue evaluar la sincronización de celo en ganado de leche con dispositivos intravaginales Pro-CiclarP4. Se utilizaron 40 animales (en 3 fincas diferentes), vacas las cuales fueron sincronizadas el día 0 con los dispositivos intravaginales bovinos más 2 mg/ml de benzoato de estradiol (B.E). El día 8 se retiró el dispositivo y se aplicó 2 ml de prostaglandina(PGF_{2a}) el día 9 se aplicó un ml de benzoato de estradiol (B.E), 54 horas después inseminación artificial a tiempo fijo(IATF) seguido de la aplicación de 2 ml de gonadotropina coránica (eCG). La aplicación de este protocolo pro-ciclar p4 estimulo la presencia del celo en un 100 %, no hubo ninguna diferencia entre ninguna de las 3 fincas evaluadas. Para el porcentaje de preñez al primer servicio se encontró una gran diferencia en las 3 fincas evaluadas: finca Camino Real con un 22.2%, finca Valencia fue de un 26.6% y la finca Don Pedro superando el porcentaje de las fincas anteriores con un 43.75%. Tomando en cuenta la eficiencia reproductiva y el costo de la técnica con el tratamiento Pro-ciclarP4 utilizado en esta investigación resulto ser una opción rentable en cuanto a los beneficios obtenidos utilizando semen sexado.

Palabras claves: Benzoato de estradiol (B.E), Progesterona (P4), Dispositivos Intravaginales, Gonadotropina coránica (eCG), Prostaglandina (PFG_{2a}), inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)

I INTRODUCCIÓN

En Honduras, la ganadería representa una actividad importante en términos de su contribución al desarrollo económico así como mejorar la calidad de vida de las personas que se dedican a esta actividad. El sector lácteo está compuesto por aproximadamente 50,000 productores, 600 queseras artesanales de tamaño diverso y siete plantas industriales, de las cuales dos procesan el 95% de la leche que se mueve en el circuito industrial (SAG 2006).

En la actualidad en Honduras se producen más de 650 millones de litros de leche al año, los cuales representan el 28% de la producción total de Centro América. De toda la leche producida en Honduras el 6% proviene de lecherías especializadas y 94% de doble propósito; de este 94% un 80% es de hatos con menos de 20 vacas (SAG 2006).

En los hatos lecheros la labor de la detección de celos se ha convertido en uno de los factores más importantes que afecta la eficiencia reproductiva. Si bien existen diversos métodos para mejorar la detección de celo, la sincronización de ovulaciones e inseminación sistemática de todos los animales sin detectar celos se ha convertido en una alternativa viable y fácil de implementar con la que se puede obtener una fertilidad del 35 al 40% (Giraldo 2008).

Uno de los mayores problemas en una explotación de ganado lechero es una mala reproducción. Bajos porcentajes de fertilidad y altos números de días abiertos provocan pérdidas económicas (Sosa 2000). La inseminación artificial es la técnica individual más importante creada para el mejoramiento genético de los animales, porque se practica esencialmente de manera conjunta con programas de sincronización del estro (Hafez 1996).

Para lograr la máxima rentabilidad en la producción de carne o leche bovina, es preciso alcanzar primero la máxima eficiencia reproductiva. Esto se logra con un manejo reproductivo planificado utilizando un sistema de control o sincronización del ciclo estral, que mejore los índices reproductivos.

Estas prácticas o protocolos posibilitan el aumento de la utilización de la Inseminación Artificial principalmente debido a su facilidad de ejecución. Actualmente ya existe tecnología para realizar con eficiencia la Inseminación artificial sin la necesidad de la detección de celo.

Debido a esta técnica es preciso evaluar la sincronización de celo a tiempo fijo con dispositivos intravaginales para conocer la eficiencia y adaptar el de mayor rentabilidad.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo generales

Conocer el comportamiento de la técnica de sincronización de celo a tiempo fijo en vacas lecheras, en la zona de Rio Tinto, Catacamas, Olancho

2.2 Objetivos específicos

Evaluar el porcentaje de presentación de celo usando la técnica de sincronización de celo a tiempo fijo.

Evaluar el efecto de la sincronización de celo a tiempo fijo en la tasa de preñez.

Analizar el efecto económico de los costos usando la técnica de sincronización de celo y los beneficios que se obtendrán.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Fisiología reproductiva del ganado lechero.

En términos generales, el comportamiento reproductivo de una vaca se basa en la estimación de su habilidad para parir a intervalos regulares. La mayoría de las vacas lecheras tienen la capacidad de reproducirse a intervalos de 12 a 13 meses con 10 meses de lactancia en promedio; esto liga la eficiencia reproductiva a la producción láctea (UNAM s.f)

En el ganado bovino el inicio de la actividad reproductiva se produce entre los 18 y 20 meses de edad justo cuando el animal alcanza la pubertad, presentando su primer celo con ovulaciones. A partir de este periodo se presenta la aparición de celo cada 21 o 23 días en promedio. Esta ciclicidad reproductiva depende de la interacción de procesos fisiológicos relacionados con la secreción hormonal, fertilización, implantación, evolución del embrión, preñez y parto; regulados por la interacción hormonal- nerviosa (José R. 1990)

Hipotálamo forma la base del cerebro y sus neuronas producen la hormona liberadora de gonadotropina o GnRH. El GnRH, en la eminencia media, difunde a los capilares del sistema porta hipofisiario y de aquí a las células de la adenohipófisis en donde su función es estimular la síntesis y secreción de las hormonas hipofisarias, FSH y LH. (Callejas 1955)

Hipófisis está formada por una parte anterior o adenohipófisis y una posterior o neurohipófisis. La adenohipófisis produce varios tipos de hormonas, de las cuales la FSH y LH cumplen un papel relevante en el control neuroendócrino del ciclo estral. La FSH es la responsable del proceso de esteroideogénesis ovárica, crecimiento y maduración folicular,

y la LH interviene en el proceso de esteroideogénesis ovárica, ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo. Estas hormonas son secretadas a la circulación en forma de pulsos y son reguladas por dos sistemas, el tónico y el cíclico. El sistema tónico produce el nivel basal circulante, siempre presente, de hormonas hipofisiarias las cuales promueven el desarrollo de los elementos germinales y endócrinos de las gónadas. El sistema cíclico opera más agudamente, siendo evidente por solo 12 a 24 horas en cada uno de los ciclos reproductivos de la hembra. El modo cíclico tiene por función primaria causar la ovulación. (Callejas 1995)

Los Ovarios son los órganos principales del aparato reproductor femenino. Tienen dos funciones: la producción de Óvulos y la producción de hormonas, principalmente Estrógenos y Progesterona, durante los distintos estadios del ciclo estral. En la superficie del Ovario se pueden encontrar dos estructuras diferentes: Folículos y Cuerpo Lúteo. Los Folículos son estructuras llenos de fluidos, que contienen los óvulos en desarrollo Usualmente se pueden encontrar varios Folículos en cada Ovario, que varían en tamaño desde apenas visibles, hasta 20 mm en diámetro. El folículo más grande sobre el Ovario es considerado "el dominante", y es el que probablemente ovule cuando el animal entre en celo. Con el tiempo, más del 95% de los otros Folículos entran en regresión y mueren sin ovular, siendo reemplazados por una nueva generación de Folículos en crecimiento. (Dejarnette y Nebel s.f)

El utero produce la prostaglandina F2a (PGF2a), la cual interviene en la regulación neuroendocrina del ciclo estral mediante su efecto luteolítico. Otras funciones son la de intervenir en los mecanismos de ovulación y del parto (Callejas 1995)

La función principal del útero es proveer el ambiente óptimo para el desarrollo fetal. Cuando una hembra es servida, ya sea por monta natural o por inseminación artificial, los músculos uterinos, bajo la influencia de las hormonas Estrógeno y Oxitocina, se contraen rítmicamente para ayudar en el transporte de espermatozoides hacia el Oviducto. (Dejarnette, M y Nebel R)

Los niveles de progesterona en una vaca varían de 1.6 a 2.6 nmol l⁻¹ durante la fase folicular y luteal respectivamente. En fase luteal, las concentraciones de P4 predominan, si no ocurren la implantación del embrión sucede entonces la destrucción del cuerpo lúteo por medio de la estimulación de prostaglandina endometrial, 16 a 19 días luego que ocurrió el estro (Meikle 2004)

Los ciclos estrales regulares de una vaca adulta tiene una duración promedio de 21 días y presentan 4 etapas: Proestro (Fase folicular o de regresión lútea), estro y metaestro (fase periovulatoria), diestro (Fase luteal) (UNAM s.f)

3.2 Ciclo estral.

Pasada la pubertad, está dado el impulso de la vida sexual, que se caracteriza por modificaciones periódicas envolviendo diversos órganos de la hembra. Estas modificaciones establecen que cada 21 días (en media) la hembra "entra en celo", pudiendo variar este periodo fisiológicamente entre 18 – 23 días. Las novillas tienen un intervalo de duración menor que las vacas más viejas

La vaca es un animal poliéstrico anual (cicla todo el año), el celo dura entre 6 y 18 hrs. Y la ovulación tiene lugar 24 a 30 horas. después de haber comenzado el celo. Luego de la ovulación, el CL se desarrolla y la concentración plasmática de progesterona aumenta 1 a 2 mg. entre el día 4 y 12 del ciclo, para permanecer constante hasta la luteólisis que ocurre entre los días 16 y 20 (Mapletoft, 1999)

3.3 Problemas patológicos en reproducción.

3.3.1 Anestro.

La duración del anestro postparto es una de las principales causas que afecta la eficiencia reproductiva y productiva de las explotaciones bovinas de doble propósito en las regiones tropicales. Su duración se incrementa por efecto del amamantamiento y la presencia continua del becerro, al inhibir la secreción de GnRH y LH. Existen evidencias que indican que la FSH y el desarrollo folicular, no limitan el restablecimiento de la actividad reproductiva postparto. Se sabe que el amamantamiento inhibe la secreción de GnRH en hipotálamo porque incrementa los efectos negativos de los opioides endógenos y del estradiol en hipotálamo e hipófisis. (Hernández, et al. 2001)

3.3.2 Quistes ovárico.

La Enfermedad Quística Ovárica es una importante disfunción ovárica y una de las mayores causas de problemas reproductivos en el ganado lechero. Se caracteriza principalmente por la presencia de anestro lo cual lleva a un alargamiento de los intervalos reproductivos de parto concepción deseados. Los quistes se desarrollan cuando ocurre una falla en la ovulación y los folículos aumentan de tamaño, más allá del diámetro ovulatorio y persisten en el ovario interrumpiendo los ciclos estrales normales. A pesar de la abundante bibliografía relativa a la enfermedad, aún se desconoce su patogenia. Se acepta que una disrupción en el eje hipotálamo-hipófisisario-gonadal debida a factores endógenos y/o exógenos, podría ser una de las causas de la formación de quistes. A nivel ovárico, cambios celulares y moleculares en el crecimiento folicular podrían contribuir a la anovulación y formación de los quistes (Salveti, et al, 2007)

3.3.3 Metritis.

La metritis tóxica aguda, es una condición común en vacas después de un parto asistido y asociadas a retención de membranas fetales, entre otros factores que contribuyen a la retención de membranas fetales y metritis, se tienen: hipocalcemia, interferencia o asistencia mal realizada durante la corrección de la distocia, fetos muertos, mellizos y pobre higiene del lugar donde se desarrolla el parto (Perulactea 2005)

3.3.4 Endometritis.

Es causada por infecciones y su inflamación secundaria, es una de las afecciones más frecuentes en las hembras domésticas, es una condición patológica común principalmente en el ganado lechero, que impide la función reproductiva de los animales provocando pérdidas económicas de variable magnitud y que disminuyen en gran medida la eficiencia reproductiva del hato en general. Se estima que la endometritis provoca pérdidas cercanas a los 100 dólares por lactancia debido a intervalos entre partos prolongados, aumento de la tasa de desecho medicamentos y leche eliminada (Pandora 2008).

En la vaca la endometritis puede ocurrir durante el postparto o como consecuencia del servicio, muchas veces se observa después de abortos, retención placentaria, partos prematuros, partos gemelares, distosia o por medio de la monta (microorganismos que se encuentran en la mucosa del pene o del prepusio) o la inseminación artificial (por la falta de higiene al momento de recolectar el semen o durante su aplicación). Mientras este la endometritis, el animal presenta celo y la concepción puede realizarse, pero después se produce la muerte del embrión, causando repeticiones de servicio e infertilidad (Pandora 2008).

3.3.5 Retención placentaria.

Si después de 12 horas la placenta no ha sido eliminada, consideramos que la vaca sufre retención de placenta (RP). La RP por sí misma no es un problema, sin embargo, puede favorecer la contaminación uterina (UNAM s.f)

Por ejemplo, cuando la vaca se acuesta, la placenta cuelga fuera de su cuerpo y toca las camas y corrales sucios cargados con bacterias, cuando la vaca se levanta y camina, los tejidos contaminados se regresan dentro del útero. Una vaca con RP tiene entre cinco y siete veces más probabilidad de contraer metritis, y su tasa de preñez se disminuye por un 15 por ciento aproximadamente. Además, vacas con RP son más susceptibles de sufrir cetosis, desplazamiento de abomaso y ser eliminadas más temprano. El costo de cada RP está estimado en más de \$300 (Silva 2011).

Después de un parto normal, el sistema inmune reconoce la placenta como un cuerpo extraño y lo ataca. Las uniones entre cotiledones y carúnculas se destrozan y la placenta se expulsa. Sin embargo cuando el sistema inmune está debilitado, no se degradan esas uniones y la vaca termina con RP (Silva 2011).

3.3.6 Cetosis.

La cetosis en vacuno lechero se produce como consecuencia de un exceso de cuerpos cetónicos en sangre (acetona, ácido acetoacético y ácido β -hidroxibutírico). Su aparición está ligada, fundamentalmente, a una deficiente nutrición energética al inicio de la lactación, aunque pueden intervenir factores genéticos, ambientales o estar asociada a diferentes patologías. Una causa directa de aparición de la cetosis es el empleo en la alimentación de los animales de forrajes ensilados con una alta concentración de ácido butírico. El butirato es metabolizado a ácido acetoacético y β -hidroxibutírico, elevando el nivel de cuerpos cetónicos en sangre. (Mainar,et al 2004).

Tiene consecuencias como: Disminuye la producción lechera entre 2 y 4 L/día, retrasa la concepción, en dos semanas, por alteración del ciclo ovárico, aumentando el período entre celos y pudiendo aparecer involución uterina, incrementa la incidencia de desplazamientos de abomaso y cetosis clínica, aumenta la incidencia de mamitis. (Mainar, et al 2004).

3.4 Balance energético y Fertilidad.

Ocurre durante la lactancia temprana demora el tiempo hasta la primera ovulación y causa otras secuelas que tienen consecuencias negativas sobre la fertilidad durante el período de inseminación. Estos efectos incluyen niveles de progesterona en sangre reducidos o insuficientes que tienen influencia sobre la fertilidad ya que alteran la funcionalidad uterina y una tasa inadecuada de desarrollo embrionario temprano. Además, el BEN puede tener un impacto en detrimento de la calidad de los óvulos que son liberados en cada ovulación. Siempre es beneficioso disminuir el BEN, pero es difícil de lograr en vacas que se manejan para altas producciones de leche. Lo más importante para lograr un mejor estado energético del animal durante las primeras semanas en lactancia será mantener un alto nivel de ingesta durante el período de transición. (Butler 2011)

3.5 Condición corporal

La correcta estimación de las reservas corporales debe hacerse a través de la medición del EC en forma visual y por palpación utilizando una escala de 1 a 5 (1 = flaca, 5 = gorda). Su determinación es particularmente importante en momentos claves como el secado, el ingreso al parto, el parto y el pico de producción. El peso vivo no es un buen indicador de las reservas corporales ya que vacas de un mismo peso pero de diferente conformación, pueden presentar diferentes niveles de engrasamiento. El EC al parto afecta la salud, la eficiencia reproductiva y la producción de leche en la futura lactancia (Grigera y Bargo 2005).

Esto es especialmente importante en sistemas de producción pastoriles dado que, el consumo de materia seca (MS) en inicio de lactancia suele verse comprometido, por lo que

la energía obtenida a partir de las reservas movilizadas adquiere especial importancia. (Grigera y Bargo 2005)

3.6 Diagnóstico de preñez.

Es una técnica muy utilizada por los ganaderos y su finalidad es aumentar la eficiencia reproductiva del rebaño. La garantía del éxito económico de producción en cualquier explotación ganadera, está condicionada a una buena eficiencia reproductiva, medida por la obtención un becerro por vaca cada año, meta principal a obtener por todos los ganaderos en sus explotaciones. Esto significa lograr el mayor número de gestaciones posibles, por lo cual la nueva preñez se debe establecer en el menor tiempo posible (Bavera ,2000).

3.6.1 No retorno al celo.

Una vaca que no retorna al celo 21 días luego de la inseminación puede presumirse de que esté preñada. Aun así, una vaca puede no retornar al celo debido a un quiste ovárico o una falla en detectar el celo. Si no se encuentra disponible ningún otra modo de diagnóstico, generalmente una vaca se declara preñada si no se ha observado en celo por lo me nos 60 días (cerca de tres ciclos normales) (Michel y Wattiaux 1990).

3.6.2 Palpación Rectal.

Saber si un animal está preñado o no, conlleva un considerable valor económico: se requiere de un diagnóstico temprano para detectar a las hembras no embarazadas poco después de la monta o la inseminación artificial (IA) y así disminuir el tiempo de producción perdido como resultado de esterilidad, mediante un tratamiento adecuado o una mejor elección (Camargo s. f)

La palpación rectal en las vacas es una práctica o método físico utilizado desde hace muchos años, consiste en introducir la mano por el recto de la hembra bovina el cual es lo suficientemente elástico que permite la exploración de los diferentes órganos del aparato

reproductivo con lo cual podemos determinar estados fisiológicos (funcionalidad ovárica, momentos del ciclo estral, gestación o vacuidad), o patológicos (piómetras, quistes, aplasia segmentarías y otras). La palpación rectal es una herramienta más dentro del paquete de acciones que el profesional responsable del área de reproducción de la finca debe poner en práctica para lograr la correcta eficiencia reproductiva. (Montiel 2009)

3.6.3 Determinación de los niveles de progesterona.

Para una buena determinación se mide en leche, suero o plasma de muestras simples o pareadas. Durante la preñez, el ciclo estral se interrumpe debido a que el cuerpo lúteo se mantiene y continúa secretando progesterona a lo largo de la preñez. El incremento de los niveles de progesterona 20–25 días después del servicio puede ser utilizado como un método de diagnóstico (Griffing y Ginther 1992).

3.6.4 Ecografía de ultrasonido.

Es una técnica se recomienda utilizar antes de los tres meses de gestación ya que si se realiza, después de los tres meses se puede lastimar al producto. En la reproducción bovina existe la necesidad de contar con una técnica diagnóstica directa que provea mayor y más precisa información acerca de estructuras uterinas y ováricas fisiológicas y patológicas. La ecografía del tracto reproductivo puede mejorar o confirmar nuestro diagnóstico y consecuentemente el tratamiento, especialmente cuando el diagnóstico por palpación rectal es dudoso. Se comienza con introducir al bovino al corral de manejo, una vez dentro se comienza con el procedimiento (Diana, et al Efren 2009).

Paso 1: se comienza por retirar todas las heces que se encuentra en el recto de la vaca eso facilitara el manejo, una vez removido todas las heces se procede a introducir, La penetración con un transductor de es de sólo 4 ó 5 cm, por lo tanto permite examinar con claridad estructuras muy cercanas (folículos, cuerpos lúteos, embriones) (Diana, et al 2009).

Paso 2: hecho todo eso se comienza a registrar todas las imágenes, ahí se puede determinar si la vaca se encuentra gestante, El diagnóstico temprano de preñez se basa en el reconocimiento de líquido imagen completamente anecogénica, negra dentro de la luz del útero. Sin embargo, la mayoría de los estudios han mostrado que este diagnóstico temprano (antes del día 25) no es del todo confiable; La acumulación de líquido también puede ocurrir en condiciones patológica (Diana, et al 2009).

Paso 3: Después del día 40 de preñez puede hacerse una buena diferenciación de cabeza, grupa, extremidades y cordón umbilical, la imagen que aparece en la pantalla es forma triangular, debe ser analizada por conocedores de la misma (Diana, et al 2009).

3.7 Detección de celo.

La detección de celos en bovinos es una técnica de gran importancia en los programas de inseminación artificial pero debido a una serie de factores que la afectan se producen importantes pérdidas económicas. La expresión de la conducta de estro puede estar anulada o variar en la intensidad y en la duración por diversos factores como el clima, la nutrición, el amamantamiento y la raza. (Catalano y Callejas 2001).

Según Gustavino S.f estas no son específicas del celo. Las hembras las manifiestan antes, durante y después del celo.

- Actividad de Monta.
- Inquietud.
- Disminuye la producción de leche.
- Lamido y olfateo de genitales.
- Vacas que se colocan en círculo. La que se encuentra en celo intenta descansar su barbilla en la espalda de la otra. Esto puede conducir o no a la actividad de monta.
- Rozamiento de cuello y cabeza.
- Encuentros cabeza-cabeza.

- Baja en el consumo / apetito.
- Nerviosismo.

Signos Físicos:

- Pelos de la grupa de la hembra despeinados.
- Aumento de la temperatura corporal.
- Falta de pelo en la grupa.
- Descarga mucus cervical de la vulva.
- Edematización de la vulva.

Datos puntales del celo:

Duración: Promedio de 10 a 16 horas. El mismo es relativamente corto. Intensidad: Depende de factores fisiológicos, genéticos y ambientales. Hay diferencias según momento de posparto, animales que se encuentran en celo al mismo momento, edad, nutrición, lluvias y tormentas, etc.

Celo a lo largo del día: Las mayores cantidades de montas se registran entre las 18 y las 6 horas (Guastavino S. f).

3.8 Problemas en la detección de celo.

Existe una gran cantidad de factores ambientales y de manejo que pueden afectar la expresión del celo. Los más destacados incluyen las condiciones de alojamiento. Los clásicos estudios demostraron que las vacas prefieren las superficies naturales al piso de concreto para expresar el celo. El dolor de manos y patas disminuye la actividad y expresión del celo. El número de montas recibidas por vacas con laminitis disminuyó un 70 % 28 (Matthew 2009).

Otros factores importantes incluyen el estrés (inhibe la expresión del celo) y la temperatura ambiente (altas temperaturas inhiben la expresión del celo). El tamaño del GSA puede determinar la actividad de la vaca en celo. El número de montas recibidas por una vaca

aumentó 5 veces al pasar de 1 a 3 vacas en celo en forma simultánea. Por ello, la sincronización de los celos puede mejorar las tasas de detección debido a que una mayor cantidad de animales está en celo al mismo tiempo. Se han sugerido muchos otros factores inhibitorios como las tormentas de lluvia, pobre condiciones de los caminos y alimentación

2. Las condiciones que distraen o asustan al ganado o aquellas que inhiben las interacciones sociales normales pueden reducir la expresión del celo. Es necesario recordar que para definir el celo debe registrarse la pasividad a la monta. Esto explica por qué los celos muchas veces son detectados cuando las vacas son movidas de lugar (momento en que se estimula la interacción) (Matthew 2009).

3.9 Sincronización de celo.

El desenvolvimiento de métodos de sincronización de celos en bovinos con la manipulación del ciclo estral que permitan la utilización de forma eficiente a la Inseminación Artificial, a constituido un desafío para la Medicina Veterinaria. Para que los métodos de sincronización de celos en bovinos sean utilizados se debe tener en cuenta el costo de las hormonas utilizadas y el porcentaje de preñez, en definitiva tener en cuenta la relación costo/beneficio de los animales tratados (Becaluba 2006).

3.10 Métodos utilizados en la sincronización de celo en vacas lecheras.

3.10.1 Aplicación de Prostaglandinas.

Desde el momento que la PGF fue identificada como un potente agente luteolico, su uso para el control del ciclo estral se hizo cada vez más creciente. En la actualidad la prostaglandina y sus análogos sintéticos son los mas utilizados en el programa de la sincronización de celo. Puesto que esta droga es solo efectiva durante la fase luteal del ciclo, solo un 50 a un 70% de los animales tratados en un determinado momento responderán con celo y ovulación dentro de 6 días siguientes una aplicación de PGF. Por el contrario, dos inyecciones de PGF aplicadas con un intervalo de 11-14 días posibilitaran

que todas las vacas tengan una fase luteal presente en el momento de la segunda aplicación. (Alberio y Butler s.f)

3.10.2 Aplicación de GnRH.

La GnRH sintética estuvo disponible en la década de 1970 como tratamiento para quistes foliculares. En bovinos con un folículo dominante en crecimiento (al menos 10 mm en diámetro), el tratamiento con GnRH induce la ovulación con la emergencia de una nueva onda folicular aproximadamente 2 días después del tratamiento (Martínez et al. 1999). El tratamiento con PGF 6 días o 7 días (Pursley et al. 1995) después de la GnRH resulta en la ovulación del nuevo folículo dominante, especialmente cuando se administra una segunda inyección de GnRH 36-48 horas después de la PGF (Wiltbank, 1997).

Pursley et al. (1995), desarrollaron un esquema de sincronización de ovulación con GnRH para IATF (“Ovsynch”). La primera inyección de GnRH es seguida de una inyección de PGF 7 días más tarde y una segunda inyección de GnRH 48 horas posteriores. El protocolo Ovsynch ha sido mucho más eficaz en vacas lecheras en lactancia que en vaquillonas (Pursley et al. 1997).

3.10.3 Dispositivo con P4 + EB / EB o GnRH.

El tratamiento consiste en la inserción de un dispositivo de P4 y en la administración de estradiol (2mg) el Día 0, PGF (25mg) al momento de la remoción del dispositivo los días 7 u 8 (para asegurar la luteólisis) y la subsiguiente aplicación de una dosis menor de estradiol (1mg) 24 h más tarde o GnRH/LH 48 a 54 h más tarde para sincronizar la ovulación. La presencia de la progesterona bloquea los efectos de retroalimentación positiva del estradiol sobre la secreción de la GnRH e impide el pico de GnRH (Goodman R., 1994) pero es también importante destacar que la progesterona no suprime la secreción de FSH (Bleach E., 2004) por lo tanto, las ondas foliculares siguen emergiendo en presencia de un CL funcional. Los dispositivos con progesterona mantienen las concentraciones plasmáticas de

P4 (niveles inferiores a los de un CL) por un periodo establecido, provocando un aumento en la frecuencia de pulsos de LH, promoviendo el crecimiento folicular, maduración del folículo dominante y su capacidad ovulatoria. La función fundamental de los estrógenos en el inicio del tratamiento de sincronización de celos es provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad (Bó G., 2002) Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días (Moreno D., 2001) se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo.

EB		PGF	EB	IATF
0.....	CIDR.....	7.....	8.....	10.....
			54h.....

La utilización de dispositivos intravaginales con dosis menores de progesterona (0,558 gr.) a mostrado ser eficiente que aquel que utiliza 1 gr. En vacas Holando en lactancia con IATF (58 o 62 h) se obtienen similares porcentajes de preñez DIB (0,5) 38,4% (n=99) vs. DIB (1,0) 44,9% (n=89). (Vater A., 2007). Los dispositivos que tienen 1 gr. de progesterona pueden permanecer colocados en vagina por 7 u 8 días en vaquillonas Holando sin afectar el porcentaje de preñez luego de realizar la IATF 7 días (63%) y 8 días (73,1%) (Callejas S, 2007).

La utilización de P4 +EB al inicio y el aplicar EB a las 24 h o GnRH/LH a las 48 h como inductores de la ovulación no afectan los porcentajes de preñez en vacas Holando en lactancia IATF, P4-EB + EB (39%) vs. P4-EB+GnRH (44%) (Vater A. 2007).

Los productores de leche de todo el mundo utilizaron estos protocolos y obtuvieron tasas entre 35 y 55%. Las tasas de preñez estuvieron principalmente influenciados por el score de condición corporal, los días en lactancia de los animales sincronizados y la producción de leche de las vacas (Bo Get al 2004).

La utilización de EB aplicado a las 0 o 24 horas del retiro del dispositivo intravaginal sobre la tasa de preñez en vaquillonas para leche se concluyó que al aplicar el EB al momento de retirar el dispositivo y la IATF 36 horas después tuvo la misma fertilidad que el protocolo convencional que recibió el EB a las 24 horas y la IATF 48 horas de retiro del dispositivo no presentaron diferencias significativas en el porcentaje de preñez entre EB 0h (72,4%) vs. EB 24h (72,4%). Concluyendo que el adelanto de la IATF permite reducir de cuatro a tres los movimientos de los animales sin comprometer el % de preñez (Fernández, 2006)

3.10.4 Dispositivos con progesterona en combinación con eCG.

La eCG ha sido utilizada en vacas en anestro posparto, dicha hormona posee un efecto similar a la FSH, se la puede utilizar para estimular el crecimiento de los folículos posparto. Las condiciones de anestro están íntimamente relacionadas con las condiciones nutricionales de las vacas en el postparto. Si la condición corporal es crítica (< 2,5 en escala 1-5), las vacas pueden tener celos no ovulatorios de un tratamiento con P4 y benzoato de estradiol (EB). No obstante, la alta producción en vacas lecheras en lactancia puede hacer que los folículos necesiten un estímulo para crecer y llegar a ovular. (Wiltbank M., 2003, Filippi L., 2006)

Generalmente esto es debido a una inhibición de la liberación pulsátil de GnRH y consecuentemente el folículo dominante no llega a producir suficiente cantidad de estradiol para inducir el feed back positivo que desencadenara el pico de LH y la ovulación. La ovulación de estos folículos puede ser inducida con la administración exógena de estradiol, GnRH, hCG o directamente LH. No obstante la condición nutricional puede hacer que los folículos necesiten de un estímulo para crecer y llegar a ovular y esto se podría conseguir administrando eCG. (Humboldt P., 1996)

En vacas que están amamantando terneros con gran probabilidad de que se encuentren en estado de acíclia la aplicación de 400 UI de eCG en el día 6 u 8 del tratamiento de sincronización de celos con implantes intravaginales de progesterona y EB aumenta los

porcentajes de preñez en vacas con cría al pie y baja condición corporal, siendo recomendable la aplicación de la eCG en el día 8 del tratamiento para simplificar el manejo de los animales (Cutaia L, 2003)

Para lograr mejores porcentajes de preñez el protocolo de elección es aplicando 2 mg de EB en el momento de la inserción del dispositivo con progesterona y la aplicación de PGF (25mg) en el día de remoción del dispositivo día 8 más una aplicación de eCG (400 UI) y EB (1mg) 24 horas después de removido el dispositivo con la IATF a las 54 a 56 horas d la remoción del dispositivo, logrando una preñez del 62 %.

EB		PGF+eCG	EB	IATF
0.....	CIDR.....	8.....	9.....	10
		52 a 56h.....	

Varias investigaciones han realizado para comprobar la eficacia de la eCG en vacas lecheras en lactancia. El tratamiento para IATF en vacas lecheras en anestro utilizando progesterona y estradiol asociado a eCG y GnRH, mejoró la performance reproductiva en vacas en anestro, obteniendo un porcentaje en la preñez del grupo IATF, P4-EB+eCG+GnRH (n=208) (49,3%) vs. Control (n=47) 30,3%. (Ibarra D., 2007), también el tratamiento con DIB y EB el porcentaje de preñez fue mayor en los animales que fueron tratados con 400 UI de eCG al momento de retirar el dispositivo y aplicar PGF; mejorando las tazas de preñez en vacas lecheras en lactancia (c/eCG 45,60%) vs. (S/eCG 22,80%) (Mían L., 2007).

Los tratamientos (P4+EB/ c/eCG y s/eCG) vs. (P4 - Synch / c/eCG y s/eCG) se evaluó la ovulación en las tasas de preñez después de la IATF en vacas lecheras en lactancia teniendo como resultado que las tazas de preñez no estuvieron afectadas por la CC, días de posparto, ni por producción de leche y el efecto de los días posparto en la taza de preñez para cada tratamiento, se encontró una tendencia estadística a una mayor preñez en las vacas del

grupo EB con más de 65 días PP que las de menos de 65 días PP. Sin embargo, no hubo efecto de días posparto en las tasas de preñez de los otros tratamientos. Sin embargo, hubo una interacción con eCG que se le atribuyó a una tasa de preñez superior en el grupo P4-EB+(c/eCG 44/98; 44,9%) que el grupo P4+EB (s/eCG 30/100; 30%) y que el grupo P4 -Synch+(c/eCG 30/98; 30,6%); el grupo P4 Synch+(s/eCG) presentó una tasa de preñez intermedia que no difirió de los otros grupos de tratamiento (37/98; 38,8%) (Souza A., 2007, Filippi L., 2006).

El efecto del cipionato de estradiol (ECP) en diferentes momentos en relación al retiro de un dispositivo de progesterona (0 o 24 horas más tarde del retiro del dispositivo) sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría al pie, más la adición de 400 UI de eCG en el momento del retiro del dispositivo a uno de los experimentos se obtuvo que la aplicación de 0,5 mg de ECP al momento de retirado el DIB o 24 horas más tarde resulta en porcentaje de preñez similares. IATF 52 a 56 horas para los 2 tratamientos. ECP 0h (s/eCG 50,9%) vs. ECP 0h (c/eCG 50%) y ECP 24h (s/eCG 49,1%) vs. ECP 24h (c/eCG 54%). (Giacusa N., 2006).

El tratamiento de las vacas lecheras en lactancia con eCG junto con dispositivos de P4 y EB en un sistema de free Stall en Brasil, evaluaron los efectos del eCG y del cipionato de estradiol (ECP) en la tasa de concepción en vacas Holstein de alta producción

Cuadro 1: Tasas de preñez en vacas lecheras en lactancia con eCG junto con dispositivos de P4 y EB.

Grupo	CIDR EB ECP (8)	CIDR EB ECG y ECP (8)	CIDR EB GnRH(48h)	CIDR EB eCG(8)+GnRH(48h)
%de preñez	29,1	33,8	30,9	28,9

Obteniendo que el G1, G3 y G4 no presentaron diferencias y las del G2 presentaron porcentajes de preñez más alta. La diferencias en las tasas de preñez fueron más evidentes entre las vacas con una CC más baja (<2,75) en las vacas tratadas con eCG (44,4%), las tasas fueron mayores que en las que no fueron tratadas con eCG (6,1%). Las tasas de preñez no difieren en las vacas con CC > 2,75 y tratadas (32,1%) o no tratadas (33,5%) con

eCG. Entonces eCG incrementa las tasas de preñez en las vacas de alta producción, especialmente en aquellas con una CC más baja. (Bó G., 2009)

3.10.5 Dispositivo intravaginal impregnado con progesterona (DIB®).

El Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB®) está impregnado con progesterona natural de liberación controlada (1g) utilizado para la regulación del ciclo estral en bovinos. A partir de la colocación del dispositivo, la progesterona es liberada influyendo en la dinámica folicular ovárica. Los niveles supraluteales (>1 ng/mL) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo provoca la regresión del folículo dominante y acelera el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de la FSH que va a ser la responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular.

Por otro lado la extracción del dispositivo provoca la caída de la Progesterona a niveles subluteales (< 1 ng/mL) que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de la LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de Estradiol que provocan por un lado el celo y a nivel endocrino inducen finalmente el pico de la LH que es seguido por la ovulación (SANI s.f.).

3.10.6 Dispositivo intravaginal impregnado con progesterona para controlar el celo en ganado lechero (Pro-ciclar).

Es un dispositivo de silicona ácida opaca elástico, recubierto por una banda de algodón hipoalergénico embebida en progesterona micronizada para su aplicación intravaginal en hembras bovinas.

Fórmula: Progesterona (4-pregnano-3,20-diona) micronizada 750 mg

Acción: su principal actividad es hormonal progesteronica. Producto especialmente desarrollado para su uso en clínica veterinaria.

Indicaciones: sincronización de celo en vacas y vaquillonas. Sincronización en protocolos de IATF, inducción a la ovulación en vaquillonas con anestro funcional, en vacas con Anestro post-parto y en aquellas donde no se presentan las manifestaciones características del Anestro. Tratamiento de quistes ováricos (colvet s.f).

Dosificación: Se aplican 750 mg de progesterona por vaca o vaquilla que se desee tratar, es decir un dispositivo por animal.

Vías de aplicación: Intravaginal con el aplicador provisto por el laboratorio. Cada dispositivo intravaginal es de único uso y descartable para preservar la eficacia del protocolo y del producto, como también la salud reproductiva del rodeo (colvet s.f).

3.10.7 Dispositivo intravaginal impregnado con progesterona para controlar el celo en ganado lechero (CIDR).

El dispositivo CIDR (dispositivo intravaginal con 1.9 gr de progesterona) ha sido aprobado en varios países, para la sincronización de celo en vaquillonas. Las instrucciones recomendadas en la etiqueta (para IA) establecen que el CIDR debería permanecer en la vagina durante 7 días. La PGF se administra 24 horas antes de la remoción del CIDR y la detección de celo comienza 48 horas después de la remoción del CIDR. Después de un breve período de tratamiento (7 días), el problema de los folículos persistentes se reduce. Los CIDR pueden ser utilizados en diferentes tratamientos para sincronizar el desarrollo folicular y la ovulación (Mapletoft et al. 2003)

3.11 Inseminación artificial a tiempo fijo (IAFT).

Considerando las dificultades existentes para la detección de celos, actualmente investigadores de todo el mundo vienen desarrollando protocolos que sincronizan la ovulación mediante la aplicación de hormonas y posibilitan el empleo de la IA a tiempo fijo, independientemente de la manifestación del comportamiento de celo. Tales protocolos

posibilitan el aumento de la utilización de la IA, principalmente debido a su facilidad de ejecución (Pursley et al 1995).

Actualmente ya existe tecnología para realizar con eficiencia la inseminación artificial sin necesidad de la detección de celo. Los primeros tratamientos de sincronización preconizaban inducir el estro y detectarlo, para posteriormente realizar la IA .Ya los protocolos más modernos tienen el objetivo sincronizar la ovulación, independientemente de las manifestaciones de celo. De esa manera, es posible inseminar un gran número de animales en un día predeterminado, sin los trastornos causados por la necesidad de detección de celo (Wiltbank, 1997).

3.12 Situación actual de la ganadería en honduras.

Cuadro 2 Situación de la ganadería en Honduras, durante los últimos años.

Índices	Prom. Nacional Actual	Promedio Ideal
Intervalo entre partos	17 Meses	12 Meses
Días Abiertos	180 días	90 días
Numero de servicios por preñez	2.5 Inseminaciones artificiales	1.5 Inseminaciones
Tasa de detección de celo	30%	65-75%
Tasa de Concepción	30-40%	Mayor de 50%

Adaptado de Degrandes (2012).

IV MATERIALES Y METODO

4.1 Localización del experimento.

La investigación se realizó en el municipio de Rio Tinto, Catacamas, Olancho, en las fincas siguientes: Hacienda don pedro (Prop. Gregorio Sorto), Finca Valencia (Prop. Ernesto Sinclair y la finca Camino Real (Prop. Saúl Sinclair), las cuales están localizada a 30-35 Km de la ciudad de Catacamas (carretera a Dulce nombre Culmi). A una altitud aproximada de 370 msnm, una temperatura promedio de 25 - 30°C.

4.2 Período de duración.

El trabajo de investigación se realizó a inicios del mes de abril y finalizo en agosto del año 2013.

4.3 Recursos humanos.

La investigación fue orientada por los docentes del Departamento de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura, y con el apoyo de parte del personal de las fincas, así como con el apoyo de la empresa SEMEX, quien brindo su colaboración en cuanto al diagnóstico de preñez por medio de la ecografía.

4.4 Materiales y equipo.

Hormonas: Estrogenos, progesterona, prostaglandina y GnRH, Dispositivos intravaginales Pro-ciclar, aplicador de dispositivos, ecógrafo, jeringas, agujas, guantes, desinfectante (Germon 80), agua, jabón, lubricante, baldes, pailas, alcohol, libreta de apuntes, lápiz, cámara, pajillas de semen, termo para preservar semen.

Se trabajó con ganado de leche de la raza holstein, pardo, pardo-brahmán. Las instalaciones que se usaran son: El uso del corral, manga o chute

4.5 Desarrollo del experimento.

4.5.1 Sincronización.

Para poder llevar a cabo la investigación se utilizaron 40 vacas lecheras, de las cuales 16 vacas de la finca Don Pedro, 9 vacas de la finca Camino Real y 15 vacas de la finca Valencia, teniendo en cuenta su nutrición lo que significa que se calificó su condición corporal, como requisito que permitiera a cada vaca responder al programa de sincronización. Teniendo vacas lactantes y vacas secas. Para determinar un preciso diagnóstico reproductivo de las vacas se usó el Ecógrafo para poder tener un diagnóstico del estado de los vientres tanto reproductivo como sanitario.

Para la sincronización se utilizaron dispositivos intravaginales descartables Pro-ciclar p4 impregnados de 750 mg. de progesterona.

El protocolo que se utilizó para la sincronización consiste en colocar en el día cero los dispositivos intravaginales, tomando en cuenta la hora de su introducción, posteriormente la aplicación de 2mg de Benzoato de Estradiol. Con este programa 8 días después se retiran los dispositivos (misma hora de introducción), a los 9 días. 1 mg de Benzoato de Estradiol.

IATF a las 54 horas con el semen de calidad de la raza de la vaca, más la aplicación de 2 ml de Gonadotropina corionica, para poder determinar la tasa de preñez en las vacas inseminadas se realizó el diagnóstico de preñez a los 45 días.

4.6 Parámetros evaluados.

4.6.1 Porcentaje de presentación de celo.

Para evaluar el porcentaje de presencia de celo, se calculó el número de vacas que presentaron celo entre el número de vacas expuestas en el programa de sincronización multiplicadas por 100 para obtener el porcentaje.

$$P.P.C = \frac{NVPC * 100}{NVE} =$$

Dónde:

P.P.C= Porcentaje de presentación de celo.

NVPC = Numero de vacas que presentaron celo

NVE= Numero de vacas expuestas

4.6.2 Tasa de preñez

Para determinar este parámetro que es básicamente medición de la eficiencia reproductiva de un hato ganadero, es decir si una vaca está preñada o no, se calcularon con el número de vacas preñadas entre el número de vacas que fueron sometidas al programa de sincronización de celo.

$$T.P = \frac{VP * 100}{VE} =$$

Dónde:

T.P= Tasa de preñez.

VP= Vientres preñados.

VE= Vacas expuestas.

4.6.3. Análisis económico de costos.

Para evaluar el análisis económico de costos se consideraron cada uno de los gastos realizados en cuanto a la adquisición de todos los productos utilizados en la investigación y los recursos humanos, para obtener mejores resultados determinando la rentabilidad para el productor y así el podrá decidir si adquiere la tecnología de sincronización para el mejoramiento de su hato ganadero.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Estado reproductivo de los vientres.

En la figura 1 se observa el estado reproductivo de los hembras realizado a través del método de ecografía, los resultados del ultrasonido nos reflejan que el 60 al 66% de las vacas que se utilizaron para el tratamiento de sincronización presentaron ovarios totalmente estáticos, el 33.33 al 40% de las vacas tienen en alguno de sus ovarios cuerpos lúteos funcionales.

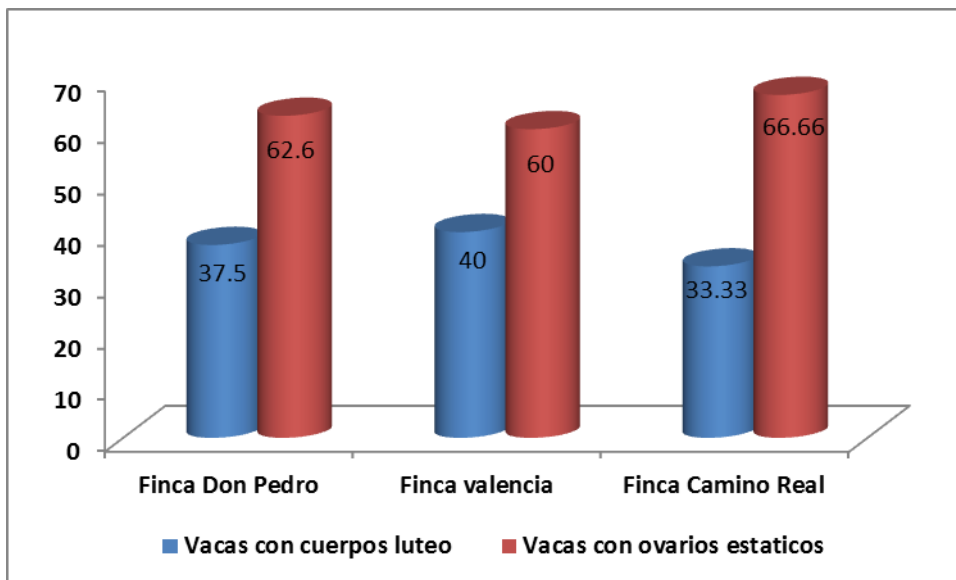


Figura 1 Estado reproductivo de los vientres en la finca de las fincas de Rio tinto (Inicio de la investigación)

Teniendo la certeza del estado reproductivo de los vientres de las vacas, a los cuales fueron sometidos al programa de sincronización, nos mostró una idea clara de los vientres que dispusimos, tomando en cuenta de no incluir en el tratamiento animales con condición corporal menor de 2.5, en la escala de 1-5 para ganado lechero y vacas con menos de 40 días post parto.

Este porcentaje refleja, que la mayoría de las vacas se encuentran en anestros prolongados al no tener cuerpos lúteos funcionales.

5.2 Porcentaje de presentación de celo (PPC).

En los resultados obtenidos en la presentación de celo con el uso de dispositivos intravaginales pro-ciclarP4 utilizado en las vacas lecheras de las fincas: Don Pedro, Finca Valencia y la finca Camino Real, fue de un 100%, teniendo en cuenta las razas como ser holstein, pardo y pardo-brahman, no se observa ninguna diferencia cuanto a la presentación de celo en ninguna de las 3 fincas.

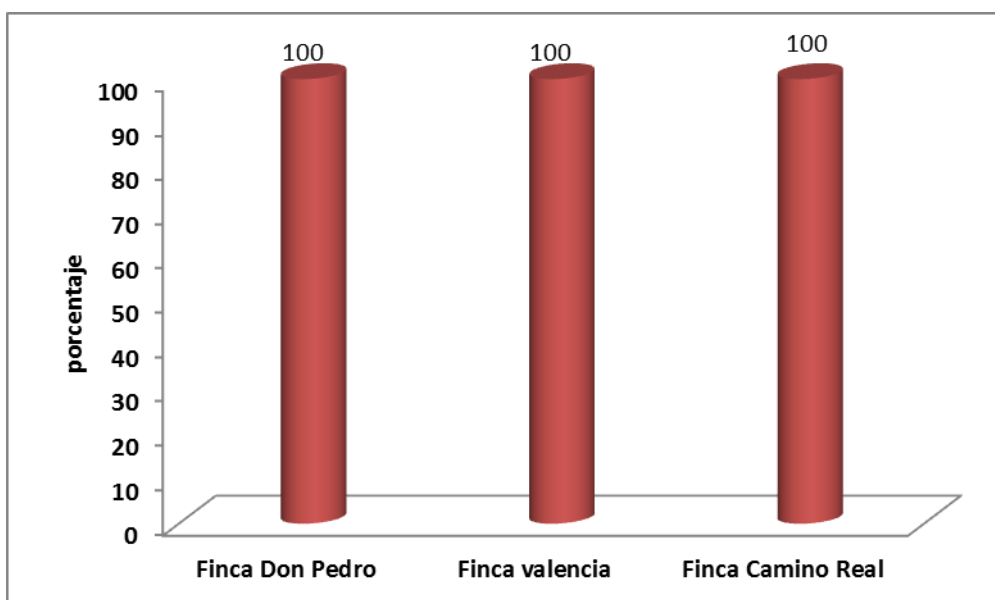


Figura 2 Porcentaje de presentación de celo en 3 fincas lecheras

Todas las vacas respondieron al tratamiento satisfactoriamente en las diferentes fincas, logrando alcanzar un porcentaje exitoso en el uso de programas de sincronización al cual fueron sometidas.

5.3 Porcentaje de preñez.

La figura 3 muestra el porcentaje de vientres en gestación de las vacas lecheras sometidas a la técnica de sincronización de las siguientes fincas: finca Don Pedro, Finca Valencia y la Finca Camino Real con las que se trabajó en la investigación.

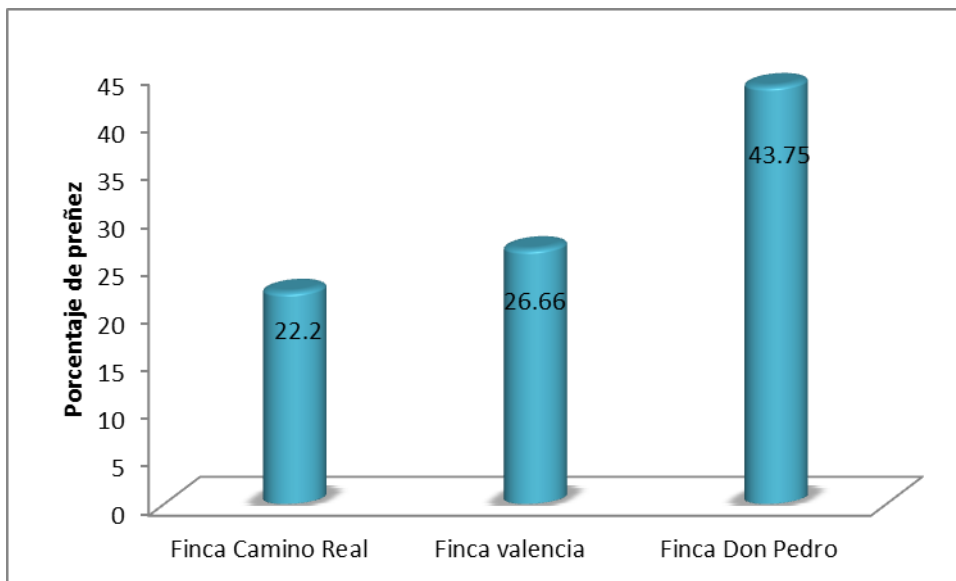


Figura 3 Porcentaje de preñez evaluadas en las 3 fincas

Todas las vacas que fueron tratadas con el mismo protocolo de sincronización e inseminadas con semen sexado (hembras), observándose una gran diferencia en el porcentaje de preñez del 17.09 a 21.55% con respecto a la finca Don Pedro que obtuvo un 43.75% de preñez.

Los resultados obtenidos en la finca Camino Real y en la Finca Valencia coinciden con los publicados por Iglesias (2002) quien obtuvo valores bajos de 26.32% en ganado lechero, así como los resultados obtenidos en la finca Don Pedro similares con los resultados reportados por Tavares (2000) de 40% con la utilización de eCG al momento de la inseminación artificial a tiempo fijo, en general se considera que el 45% de los animales se deben preñar, aunque en la práctica es posible preñar los animales hasta en un 60% como lo indica González (2001)

Cabe mencionar que la tasa de preñez puede ser afectada por muchos factores, tales como, nutrición, sanidad, temperatura, tiempo de inseminación, calidad de semen, edad del animal, factores genéticos, como también las pérdidas embrionarias que puede llegar a hacer del 54% en algunos animales.

5.4 Análisis Económico de los costos.

Para seleccionar una técnica en reproducción se debe tomar en cuenta la rentabilidad del mismo. El fin es incrementar los índices reproductivos mediante una inversión moderada, obteniendo un mayor beneficio económico. Además con este programa de sincronización permiten un ahorro en el tiempo para la detección de celo y reducir el tiempo que una vaca este vacía.

En esta investigación se utilizaron 40 vacas lecheras de las 3 fincas evaluadas con el protocolo de sincronización Pro-ciclar P4, que es P4+BE+ F2a+ eCG. El costo por vaca sincronizada es de L.325. (16.25 US \$).

Cuadro 3 Costo por vaca sincronizada (Lempiras).

Medicamento	Cantidad/ unidad	precio (Lps)/ unidad
ADEVIN* (Vitamina A,D y E)	15 ml	45.00
kit Reproductivo Zoovet*	Sincronización	150.00
Gonadotropina Corionica	2 ml	130.00
TOTAL (Lps.)		325.00

El costo por vaca sincronizada fue de 325 teniendo un costo menor a los costos reportados por Gonzales (2010) quien utilizo CIDR con un costo de 480 lempiras Y Crestar cual costo fue de 483.2 lempiras, observándose un ahorro con el protocolo utilizado en esta investigación de 155-158.2 lempiras con respectos a los utilizados por Gonzales (2010).

Cuadro 4 Costo por vaca preñada (Lempiras).

Fincas	N	Vacas preñadas	Costo del protocolo/vaca	Costo total	Costo por vaca preñada
Don Pedro	16	07	325	5200	742.8
Valencia	15	04	325	4875	1218.75
Camino Real	09	02	325	2925	1462.5

El cuadro 4 refleja el costo por vaca preñada, es alto debido al que el porcentaje de preñez fue bajo, como se observa en la finca Camino Real que fue de 1,462 lempiras y finca valencia con 1,218.75 lempiras el costo por vaca preñada, en cuanto a la finca Don pedro el costo por vaca preñada fue menor de 742.8 lempiras debido a que el porcentaje de preñes fue más alto

5.4.1 Análisis económico.

Este análisis muestra el costo del programa de sincronización con la producción que se obtiene si aplicamos la tecnología en nuestra finca lechera, costos que nos permite fijar metas en nuestras producciones.

Una vaca produce leche en promedio 305 días después del parto (equivalente a 10 meses), lo cual implica que mientras más amplio sea el intervalo entre partos, más tiempo pasará la vaca sin producir leche, adicionalmente del alimento que tendría que consumir en el mismo período de tiempo.

Con programa de sincronización.

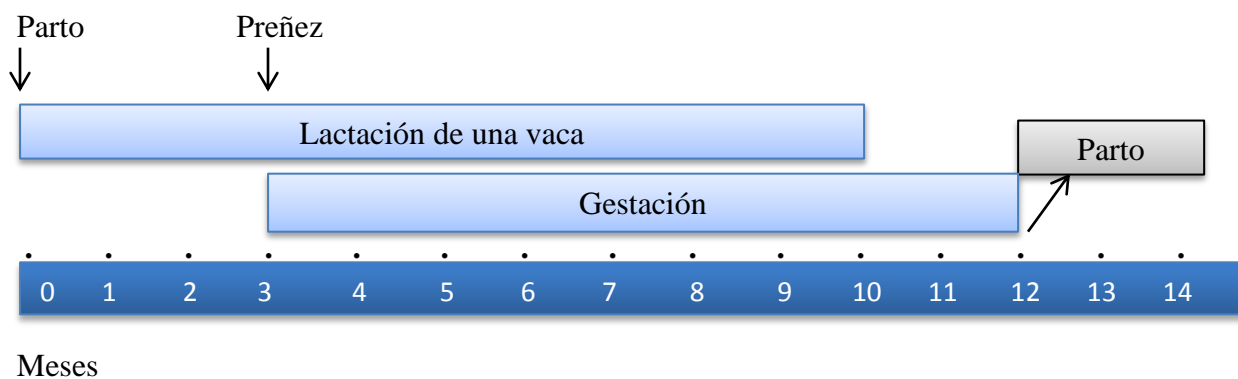


Figura 4 Periodo de lactación, gestación y días abiertos de una vaca con el uso de programa de sincronización de celo.

Sin programa de sincronización.

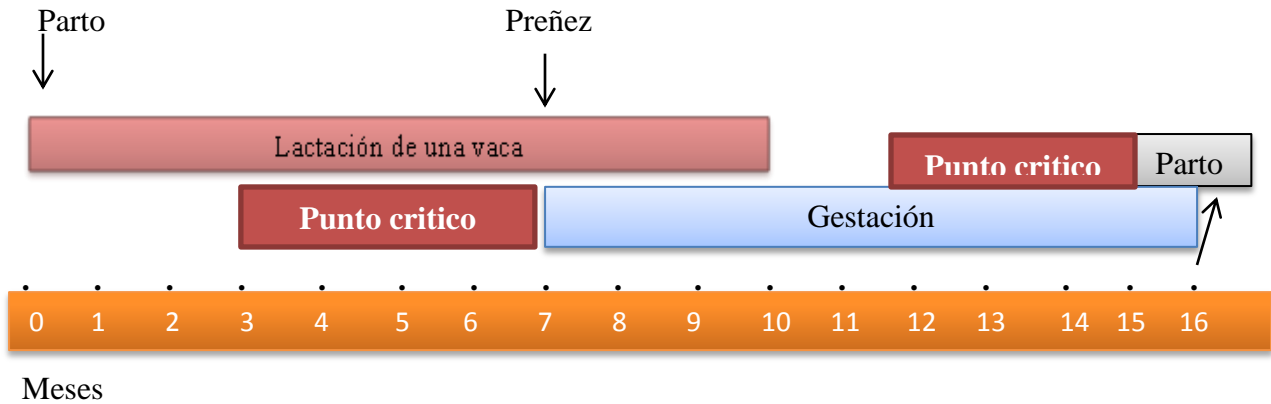


Figura 5. Periodo de lactación, gestación y días abiertos de una vaca sin uso del programa de sincronización de celo.

Obsérvese que en la figura 5 y 6 el intervalo entre parto es diferente, lo que implica tener dos puntos críticos en nuestra producción:

- La vaca queda preñada más tarde (4 meses), por ende tendría que seguirse alimentando sin conseguir preñarla.
- La vaca deja de producir leche por un intervalo de tiempo (4 meses) después de su segundo parto.

En vista que una vaca lechera produce solamente 10 meses del año (305 días), tenemos que al año produciría: $11 \text{ Lts} \times 30 \text{ días} \times 10 \text{ meses} = 3,300 \text{ lts.}$ de leche en donde tenemos que la producción real/mes sería de $3,300 \text{ lts} / 10 \text{ meses} = 330 \text{ lts/mes.}$

Leche:

Se estima que con el tratamiento de sincronización de celo se reduciría el intervalo entre partos a 12 meses de allí que, se ahorraría 4 meses.

Por lo que tenemos:

Producción de leche/vaca/día = 11 Lts.

Precio de venta de la leche/L = 10 Lps.

Producción real de leche/mes = 330 Lts.

Dejaríamos de producir leche = 4 meses

Con lo que se ganaría:

$11 \text{ lps} * 330 \text{ lts} * 4 \text{ meses} = 13,200 \text{ lps.}$

Alimento.

El costo del alimento de cada vaca por día es de US\$ 2 (aproximadamente 40 lps.) y reduciendo nuestro intervalo entre partos con los programas de sincronización a 12 meses se ahorraría 4 meses, por lo que tenemos:

Costo del alimento/vaca/día = 40 lps.

Tiempo adicional de alimento = 4 meses,

Con lo que se dejaría de gastar:

$40 \text{ lps.} * 30 \text{ días} * 4 \text{ meses} = 4,800 \text{ lps.}$

Sumando lo que se ganaría (Leche) y lo que se dejaría de gastar (alimento):

Total: Leche + Alimento = 18,480 lps.

El análisis nos muestra que para preñar una vaca y obtener el crecimiento potencial de un ternero de cuatro meses con este protocolo es relativamente cómodo, con los beneficios que obtenemos, siempre de la mano con buen manejo y condiciones necesarias para que la genética de las vacas se exprese.

VI. CONCLUSIONES

El costo por vaca preñada en esta investigación es económicamente rentable en cuanto a los beneficios obtenidos, considerando que el semen utilizado es de calidad garantizada.

La tasa de natalidad en una finca ganadera se puede mejorar con el uso de la técnica de sincronización de celo, además de permitirnos programar nuestros partos en base a la disponibilidad de alimento.

Para lograr que un programa de sincronización sea eficaz, es necesario contar con una serie de parámetros que van a asegurar su éxito, siendo los principales la nutrición, la condición corporal, el estado reproductivo de los animales y su confort.

VII. RECOMENDACIONES

Aplicar el protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo Pro-ciclar P4 para el tratamiento del anestro posparto en vacas lecheras en las fincas ganaderas del país.

Realizar un diagnóstico general de la finca para observar factores ambientales y nutricionales que pueden tener un efecto sobre parámetros productivos y reproductivos en el hato.

Para el mejoramiento de los indicadores reproductivos, se recomienda que si se aplica algún programa de sincronización se le dé el seguimiento correspondiente tanto en el siguiente celo como en la siguiente preñez.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Alberio, RH. Butler, H. Sincronización de celo en hembras receptoras. Machala, Ecuador. Cap. 5. 315-420 p

Bavera, G. A. 2000. Curso de producción bovina de carne. Empleo del diagnóstico precoz de gestación. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/19.diagnostico_precoz_de_gestacion.htm

Becaluba, F. 2006. Métodos de sincronización de celos en bovinos. Hoja divulgativa (s/n). Argentina. (En línea). Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/92metodos_sincronizacion.pdf

Bleach E., Glencross R., Knight P. 2004. Association between ovarian follicle development and pregnancy rate in dairy cows undergoing spontaneous o estrous cycles. *Reproduction*, 127: 621-629.

Bó G, Cutaia L, Tribulo R., 2002. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: algunas experiencias realizadas en Argentina Primer Parte. *Taurus* 14, 10-21.

Bó G., Cutaia L., Alexandre H. Souza y Pietro S. Baruselli. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche, disponible en: [Htt:// www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) , Activo Agosto 2010

Bó G., Cutaia L., Veneranda G., 2006. Manejo de las Hormonas en los Programas Reproductivos del Ganado Lechero. 6° Congreso Internacional de Especialistas en Bovinos, Torreón, Coahuila, México, November 9 to 11,

Butler, R. 2011. Relaciones entre el balance energético negativo y la fertilidad. (En línea). Consultado 29 Mar. 2013 disponible en: <http://web.altagenetics.com/espanol/Article/Print/256>

Callejas S., Ochionero P., Gonzáles S., Cledou G., 2007. Efecto de la permanencia (7 u 8 días) de un dispositivo intravaginal con 0,558g de progesterona sobre el porcentaje de preñez a la IATF, retorno y final en vaquillonas Holando Argentino.

Callejas, S. 1995. Fisiología del ciclo estral bovino. Jornadas de Biotecnología de la Reproducción en hembras de interés zootécnico, UNLZ y SYNTEX S.A. Lomas de Zamora.

Camargo, TR. Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos. Memoria de capacitación. Fundación Produce, Sinaloa. México.

Catalano, R. Callejas, S. 2001. Detección de celos en bovinos. Factores que la afectan y métodos de ayuda. Tandil, Argentina. 82:(s/n). 17-22 p.

colvet. S/f. Dispositivo intravaginal para bovinos p4 zoovet- Pro-ciclar

Cutaia L., Moreno D., Chesta P., Bó G., 2003. Efecto de la aplicación de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) en el día 6 o en el día 8 del tratamiento con Dispositivos con progesterona en vacas con cría en pobre condición corporal. V Simposio Internacional De Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba, Argentina.: pp. 384-457.

Degradandes, N. 2012. Análisis técnico de la sincronización de celo con CIDR® en ganado bovino. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras. 61 pag.

Dejarnette, M. y Nebel, R. Anatomía y fisiología de la reproducción bovina. (en línea) . Consultado 27 Mar. 2013 disponible en: http://www.selectsires.com/dairy/SpainResources/reproductive_anatomy_spanish.pdf

Diana, Denis, Pedro, Abraham y Efren 2009. Practica N°14 Ultrasonido en Bovinos. Prácticas de anatomía. (En línea). Consultado el 29 Mar. 2013. Disponible en: <http://practicasdeanatomiatopografica.blogspot.com/2009/06/practica-no-12-ultrasonido-en-bovinos.html>

Fernández G., Larez S., Formía N., Giovaninni R., Videla D., De la Sota L., 2006. Eficacia de la utilización de benzoato de estradiol aplicado a las 0 o 24 horas del retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona sobre la tasa de preñez en vaquillonas para leche. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal. Pág. 401

Filippi L. Bó G., 2006. Porcentaje de preñez en vacas lecheras tratadas con distintos Protocolos de sincronización de la ovulación utilizando dispositivos con progesterona. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal Córdoba- Argentina, Pág. 403.

Giacusa N., Cutaia L., Bó., 2006. Efecto de la utilización de cipionato de estradiol Como inductor de ovulación aplicado al momento del retiro de un dispositivo con P4 o 24 horas más tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría al pie. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal Córdoba, Pág. 404.

Giraldo, J. 2008. Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. Revista Lasallista de Investigación 5:(2). 90-99p.

Goodman R., 1994. Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle. New York, 659-709.

Griffin, P; Ginther, O. 1992. Research applications of ultrasonic imaging in reproductive biology. 70:(s/n). 953-972 p.

Griger, J. Bargo, F. 2005. Evaluación del estado corporal en vacas lecheras. Informe técnico. Consultores Elanco Animal Health.

Guastavino, E. Detección de celo en bovinos. Hoja divulgativa (s/n). (En línea). Disponible en: <http://www.adiveter.com/ftp/articles/A1607.pdf>

Guevara, O. 2008. Evaluación de un programa de sincronización y resincronización de celos en vacas lecheras con anestro pos parto. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. 13 p.

Hafez, ES. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. R.P. Martínez. 6 ed. Atlampa, México. Interamericana Mcgraw Hill. 542 p.

Humboldt, P., Grimard, B., Mialot, JP. 1996. Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in suckled beef cows treated with progestagen and PMSG. Proc. Soc Theriogenology meeting, Kansas City, 36-45.

Iglesias, G.C. 2002. Aplicación posparto de GnRH y PGF_{2a} para estimular la reacción ovárica y la fertilidad del ganado lechero. Tesis ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 23 p.

Mainar, FV. De la Roza Delgado, B. Argamenteria Gutiérrez, A. Rodríguez, ML. Peláez M. 2004, Cetosis subclínica. Incidencia en explotaciones lecheras de Asturias. España.

Manrique J. 1990. Fisiología de la reproducción del ganado lechero. FONAIAP. 33:(57). 98-115 p.

Mapletoft R.J, Martinez M.F, Colazo M.G, Kastelic J.P. 2003. The Use of Controlled Internal Drug Release Devices for the Regulation of Bovine Reproduction. Journal Animal Sciences 8: 28–36.

Martinez, M. 2007. Efecto de los progestágenos Crestar®r en la inducción y sincronización de celos en ganados cebuino, en la Hacienda las Mercedes, departamento de Francisco Morazan, Honduras. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 14 p.

Matthew C. Lucy. 2009, celo: biología básica y mejoramiento de la detección. Conferencia dictada en el curso de postgrado de manejo reproductivo en bovinos lecheros, organizado por la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA. Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Meikle, A. 2004. Conceptos básicos sobre progesterona y reproducción Bovina. Facultad de veterinaria Montevideo. UY. 1-34 p.

Michel A. Wattiaux 1990 10) Preñez y parto. Universidad de Wisconsin-Madison. Estados Unidos. Hoja divulgativa.

Montiel, JB 2009. Lo que todo ganadero debe saber sobre la palpación rectal de las vacas. Artículo divulgativo (s/n). (En línea). <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/todo-ganadero-debe-saber-t2569/p0.htm>

Moreno D., Cutaia L., Villata M., Ortisi F., Bó G., 2001. Follicle wave emergence in beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate and progesterone. *Theriogenology* 55, 408.

Pandora 2008. Enfermedades de reproducción (En línea) consultado 28 Mar. 2013. Disponible en: <http://animalosis.com/endometritis/>

Pérez, HP. Gallegos, SJ. Romero, LC. García, WM. 1991. Efecto de la reducción del período de amamantamiento sobre la duración del anestro postparto en vacas *Bos Taurus* *Bos indicus* en un sistema de rejeguería. XXIII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal. Saltillo, Coahuila. México. 131 p.

Pérez, HP. Gallegos, SJ. Romero, LC. García, WM. 1993. Efecto de la presencia del toro en el restablecimiento de la actividad reproductiva en vacas postparto. XIII Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Santiago de Chile. 85p.

Pursley J.R, Mee M.O, Wiltbank M.C. 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂a and GnRH. *Theriogenology* 44: 915-923.

Pursley JR, Wiltbank MC, Stevenson JS, Ottobre JS, Garverick HA, Anderson LL. 1997. Las tasas de embarazo por inseminación artificial de vacas y novillas inseminadas a la ovulación sincronizada o estro. *Journal of Animal Science* 80:295-300.

Pursley, Jr; M.D. Mee; M.C.Wiltbank. 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ and GnRH. *Theriogenology* 44: 915 – 923.

SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería) s.f. Políticas para la competitividad del sector lácteo en Honduras.

Salvetti, NR. Rey, F. Ortega, HH. 2007. Enfermedad quística ovárica bovina. Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. 6:(s/n). 1-2 p.

SANI. S/f. Dispositivo Intravaginal Bovino Syntex – DIB.

Scott, P. 2005. Metritis en vacas lecheras. Artículo caso clínico. Reino Unido. (En línea) consultado 28 Mar. 2013. Disponible en: <http://www.perulactea.com/2005/01/15/metritis-en-vaca-lechera/>

Silva del Rio, N. 2011. Manejo la retención de placenta (En línea). Disponible en: http://www.progressivedairy.com/index.php?option=com_content&view=article&id=5805:manejando-la-retencion-de-placenta&catid=130:salud-del-hato&Itemid=194.

Souza A. 2007. Efeito do eCG e do cipionato de estradiol em protocolos para inseminação artificial em tempo fixo em vacas holandesas de alta produção. Acta Scientiae Veterinariae (Proc. Annual Meeting of the Brazilian Society of Embryo Technology (SBTE), Submitted.

Tavares, F.2000. Efecto de la aplicación de eCG al momento d la inseminacion a tiempo fijo sobre los porcentajes de preñez en vacas lecheras con anestro pos parto. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 17 p.

UNAM (Universidad Autónoma de México). s.f. Reproducción bovina. (En línea). Consultado 26 Mar. 2013. Disponible en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/10ReproduccionBovina.pdf

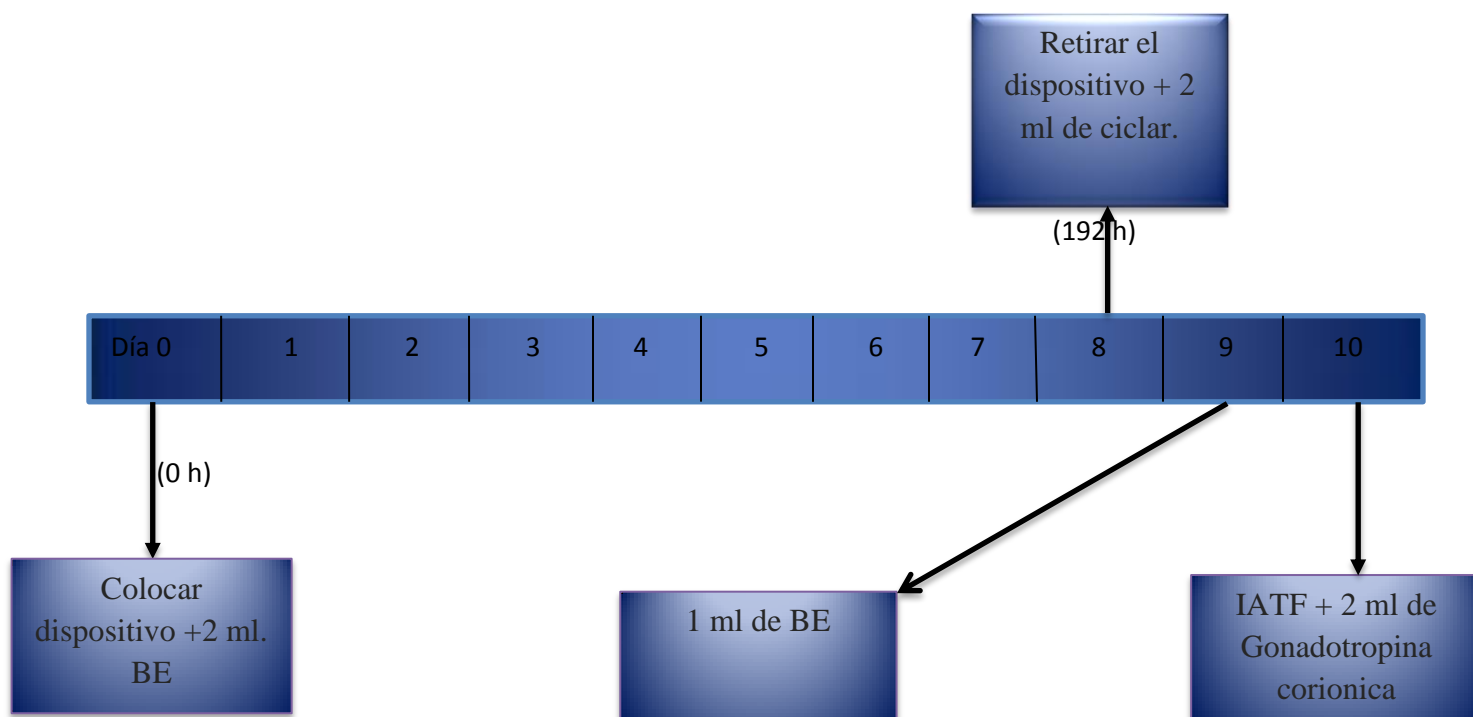
Vater A., Rodríguez A., Cifuentes A., Cutaia L., 2007. Efecto de ka utilización de benzoato de estradiol o de GnRH y de dispositivos intravaginales con diferentes dosis de progesterona sobre los porcentajes de preñez a la IATF vacas Holando en lactancia. VII Simposio International de Reproducción Animal Córdoba, Pág. 256.

Wattiaux, MA. 1990. Reproducción y nutrición. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. Estados Unidos.

Wiltbank, M.C. 1997. How information of hormonal regulation of the ovary has improved understanding of times breeding programs. Proceeding of the Annual Meeting of the Society for theriogenology pp 83 - 97.

ANEXOS

Anexo 1 Protocolo para la sincronización.



Dispositivo= Pro-ciclar P4 Zoovet (750 mg de progesterona).

BE= Benzoato de estradiol.

Cilar= prostaglandina

Gonadotropina corionica= eCG

IATF= Inseminación artificial a tiempo fijo. (54 horas (h) de retirado el dispositivo).

Anexo 2 Cronograma de Actividades.

FECHA	ACTIVIDAD
23 de marzo	Primer diagnóstico (Palpación y ecografía)
19 de abril	Aplicación de ADEVIN *(5 ml/vaca)
26 de abril	Aplicación de ADEVIN *(5 ml/vaca)
3 de mayo	Aplicación de ADEVIN *(5 ml/vaca)
13-14 mayo del 2013	Diagnóstico de confirmación (palpación y ecografía)
13-14 de mayo del 2013	sincronización (aplicación de los dispositivo más 2 ml Benzoato de estradiol)
22-23 de mayo del 2013	Retiro del dispositivo más 2 ml de Ciclar
23-24 mayo del 2013	Aplicación de 1 ml de Benzoato de Estradiol
24-25 del 2013	Inseminación Artificial a tiempo fijo a las 54 horas de retirado el dispositivo más 2 ml de Gonadotropina corionica
6-7 de julio del 2013	Diagnóstico de Preñez (45 días después de la IA)

Anexo 3 Fotos de la investigación.



Diagnóstico sobre los estados reproductivos de los vientres por medio del ecógrafo antes de la sincronización



Día 0 Aplicación del dispositivo intravaginal más 2ml de benzoato de estradiol



Día 8 Retiro del dispositivo más la aplicación de 2ml de prostaglandina



Aplicación de 2 ml de benzoato de estradiol 24 horas de retirado el dispositivo.



Inseminación artificial 54 horas después de retirado el dispositivo mas la aplicación de 2 ml de gonadotropina corionica.



Productos utilizados en el desarrollo de esta investigación