

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO
E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A CELO DETECTADO, CON SUS VARIABLES
ECONÓMICAS Y REPRODUCTIVAS

ESTEBAN FERNANDO SALDARRIAGA GARCÍA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS (ANT)
2009

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO
E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A CELO DETECTADO, CON SUS VARIABLES
ECONÓMICAS Y REPRODUCTIVAS

ESTEBAN FERNANDO SALDARRIAGA GARCÍA

Informe de práctica profesional

Asesor
JOHN JAIRO GIRALDO GIRALDO
Zootecnista
Esp en Reproducción Bovina. UNC –IRAC
Aspirante a M.Sc en Ciencias - Biotecnología

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INDUSTRIAS PECUARIAS
CALDAS (ANT)
2009

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN	8
1. OBJETIVOS.....	9
1.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
2. JUSTIFICACIÓN.....	10
2.1 IMPACTO TECNOLÓGICO.....	10
2.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO	10
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1 DIVISIÓN DE LOS PROTOCOLOS.....	15
3.2 FACTORES A TENER EN CUENTA PARA REALIZAR UNA I.A.T.F.....	16
3.3 MÉTODOS PARA REALIZAR LA I.A.T.F.....	18
4. METODOLOGÍA	20
4.1 FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL PROTOCOLO DIB.....	22
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	23
4.3 PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN UTILIZADO PARA EL PROYECTO	23
4.3.1 Descripción de los medicamentos hormonales usados y su mecanismo de acción:	23
4.4 INVERSIÓN ECONÓMICA DE LA I.A A CELO DETECTADO	27
5. RESULTADOS.....	29
6. ANALISIS DE RESULTADOS	30
6.1 ANALISIS REPRODUCTIVO DE LAS VACAS DEL PROYECTO	30
6.2 COMPORTAMIENTO FINANCIERO	31
7. DISCUSIÓN	37
8. CONCLUSIONES	38
9. RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS	41

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Diagnostico reproductivo.....	20
Tabla 2. Registros reproductivos post inseminación.....	25
Tabla 3. Registros reproductivos finca Santa Ines.....	26

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. fotos palpación.....	42
ANEXO B. fotos sincronización.....	43
ANEXO C. fotos inseminación.....	44
ANEXO D. análisis de precios de los protocolos de sincronización.....	45

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo analizar las ventajas de la Inseminación artificial a tiempo fijo I.A.T.F frente a la inseminación artificial a celo detectado con las variables económicas y reproductivas en un hato ganadero de la finca Santa Inés, situada en el municipio de Caldas, Antioquia, vereda Primavera. La finca es propiedad de los hermanos lasallistas y actualmente se encuentra a cargo del docente Divier Antonio Agudelo.

Para el proyecto se utilizaron 8 vacas de la raza Holstein y sus cruces a las cuales se les realizó el protocolo de sincronización con los dispositivos intravaginales Bovino (DIB®) con su posterior I.A.T.F a los 10 días de iniciado el proyecto, dando como resultado un 75% de preñez. Respecto a la inseminación artificial a celo detectado, de las mismas vacas sometidas al proyecto, de acuerdo a los registros de la finca, ninguna quedó preñada en las veces que presentaron calor, dando un porcentaje de preñez del 0%.

De acuerdo a estos resultados, se analizó la inversión económica realizada para los dos métodos de inseminación, y se demostró que se obtiene un retorno económico con la Inseminación artificial a celo detectado I.A.T.F pues se logró reducir los días abiertos de las vacas que quedaron preñadas, aspecto que es beneficioso en la parte reproductiva, pues se van a tener más animales productivos y un nuevo pie de cría que posiblemente pueden ser los reemplazos de la finca.

Palabras claves: Inseminación artificial a tiempo fijo, sincronización, dispositivos intravaginales, días abiertos.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the benefits of the I.A.T.F versus artificial insemination estrus detection with economic and reproductive variables in a herd of the cattle farm Santa Inés, located in the municipality of Caldas, Antioquia, Primavera district. The farm is owned by the Lasallian Brothers and is currently in charge of the professor Divier Antonio Agudelo.

For the project were used 8 Holstein cows with their crosses which were carried out in the synchronization protocol with bovine intravaginal device (DIB®) with subsequent I.A.T.F to 10 days after initiating the project, resulting in a 75 % of pregnancies. Regarding the artificial insemination of heat detected cows subjected to the same project, according to records of the farm, none of the cows became pregnant at any time they presented that heat, giving a pregnancy rate of 0%.

According to these results, we analyzed the investment made for the two methods of insemination, and showed that there is an economic return to the I.A.T.F., then it was able to reduce the open days for cows that were pregnant, which is a benefit in the reproductive part, as they will have more productive animals and a new type of breeding that can possibly be the replacement of the farm one's.

INTRODUCCIÓN

En Colombia el uso de la inseminación artificial solo se implementa en un 20% de los sistemas productivos dedicados a la ganadería, el resto de los sistemas utiliza el sistema multitoro o también llamado monta natural. En algunos parámetros productivos aun se encuentran índices poco alentadores, esto demuestra la necesidad de crear una cultura de mejoramiento genético en los hatos ganaderos, con el fin de obtener animales de más alta calidad genética y eficiencia productiva que retribuyan mejores ganancias económicas.

En la industria ganadera lo que se pretende es que los animales, bien de carne o de leche, sean altamente productivos y que por año se pueda obtener una cría por vaca. Estas metas son en muchas ocasiones difíciles de alcanzar por muchas circunstancias como: deficiente manejo, mala selección de los toros y la pérdida de los calores.

Si en los hatos ganaderos no se logra que las vacas tengan un ternero por año, la eficiencia reproductiva va a disminuir y por ende las ganancias porque se obtendrá un menor número de animales productivos. Por lo tanto se deben buscar alternativas como la inseminación artificial a tiempo fijo que permite inseminar los vientres que se desee en un tiempo fijo, ahorrándose así la detección de calores que es una de las mayores causas de los atrasos reproductivos en los hatos. Esto va a permitir que en la industria ganadera se obtenga un progreso genético más productivo, eficiente y rentable, siendo esto posible mediante la adecuada utilización de los protocolos de sincronización y mediante la selección de toros genéticamente probados.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las ventajas que tiene la inseminación artificial a tiempo fijo frente a la inseminación artificial a celo detectado, con sus variables económicas y reproductivas.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la probabilidad de preñez con la inseminación artificial a tiempo fijo e inseminación artificial a celo detectado en un hato ganadero.
- Determinar qué protocolos de sincronización son los más adecuados para usar, de acuerdo al estado fisiológico de los animales y a los precios de los medicamentos que existen actualmente en el mercado.
- Analizar la inversión económica que se requiere al utilizar la inseminación artificial a tiempo fijo I.A.T.F y la inseminación artificial a celo detectado.

2. JUSTIFICACIONES

2.1 IMPACTO TECNOLÓGICO

Al implementar sistemas que permitan que en los hatos ganaderos se tenga un mayor control del momento oportuno en que deben inseminar sus ganados, va a permitir tener mejores controles reproductivos de los animales, lo que llevara a obtener ganancias económicas y animales genéticamente mejorados.

Es indispensable aplicar tecnologías de una manera optima y bajo parámetros que aseguren un éxito reproductivo y económico, aspectos que se pretenden inducir en las personas de la industria ganadera, con el fin de que puedan elevar los niveles productivos y aumentar sus ganancias que es lo que en última instancia, busca toda persona al tener una determinada explotación bovina.

En esta práctica profesional lo que se pretende es que las personas a través de asesorías, consultorías y asistencias técnicas empiecen a utilizar el método de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo I.A.T.F mostrándoles las ventajas del método y generando conciencia sobre la utilización de toros genéticamente probados.

2.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

Es muy importante que el personal implicado en la industria ganadera conozca bajo qué formas y parámetros pueden obtener mejores animales tanto reproductiva como productivamente. Aquí se aplica una de las labores del industrial pecuario, la cual consiste en instruir y asesorar a las personas del gremio sobre las bondades de la I.A.T.F y sobre la forma como pueden optimizar los recursos para lograr aumentar los hatos ganaderos con una genética de excelente calidad.

El retorno económico se obtiene al lograr vender a un precio rentable la carne o la leche de los animales. Para que pueda haber una adecuada demanda de los productos, debe existir una buena selección genética que garantice productos de excelente calidad para los oferentes. Aquí juega un papel muy importante la competitividad, aspecto que en Colombia ha decaído debido a que nuestros productos (carne y leche) en muchas ocasiones no han cumplido con los suficientes estándares de calidad. Estos estándares se ven perjudicados porque a la hora de seleccionar un toro para inseminar las vacas no se recurre a toros genéticamente probados que pueden aumentar las características que se desean

(volumen de leche, %grasa, %proteína, terneza, marmóreo. entre otros), si no que nos basamos únicamente en el fenotipo o en características que no son económicamente rentable. Esto hace que no se aumente la calidad de los productos (leche y carne), y por ende la competitividad a nivel nacional e internacional decrece.

Un sector es competitivo cuando en su producción puede por lo menos, igualar los patrones de eficiencia vigentes en el resto del mundo, en cuanto a validación de recursos y calidad del producto.

3. MARCO TEÓRICO

En un hato ganadero lo que se busca es que el 90 a 95% del total de las vacas que entran a un programa reproductivo con inseminación artificial queden preñadas. En muchas ocasiones estos porcentajes son muy difíciles de alcanzar debido a la deficiente detección de los calores, a la alimentación y a los cuidados en general de los animales. Esto hace que se bajen los parámetros reproductivos y por consiguiente los productivos ya que no se van a tener animales que produzcan ganancias económicas (leche y carne).

“La mayoría de problemas que rodean una explotación ganadera conllevan a una pérdida económica que poco a poco desgastan al ganadero y se reduce por fuerzas mayores la producción de la finca convirtiéndose en un círculo vicioso entre la producción y los gastos. La pregunta clásica del ganadero al Médico Veterinario es cómo se debe hacer para producir más y obtener ganancias con el ganado que se cuenta; producir carne y leche se ha convertido en la meta del ganadero. Para lograrlo se debe garantizar el ciclo de la explotación, criar para reemplazar y para producir, si no se tiene garantizada la reproducción de los animales, no se produce. Este es el enfoque del trabajo, tratar de producir un ternero por vaca al año, es una tarea que se debe proponer en una finca y llevar a todas las hembras a tener 305 días de lactancia y 60 días de descanso copando todo el año. Es necesario garantizarle al animal el alimento y los nutrientes para que se cumpla esta regla. Reducir largos intervalos entre partos y días abiertos se puede lograr con diferentes prácticas de manejo, con la administración de hormonas y fármacos pero siempre y cuando se garantice el consumo de nutrientes”¹.

Cuando se recurre a la inseminación artificial a celo detectado, uno de los principales problemas que hace que los animales no queden preñados es encontrar el momento oportuno en el que se debe inseminar a las vacas. En lo que respecta al ganado lechero el calor les dura de 18 a 24 horas y en el de carne de 8 a 12 horas. El espermatozoide necesita 5 horas de capacitación antes de poderse encontrar con el óvulo para su fecundación. “La capacitación ocurre aparentemente en el útero, específicamente en la región ístmica del oviducto. La ovulación se da a las 30 horas después de iniciado el celo y el óvulo se mantiene viable de 8 a 12 horas en el oviducto, teniendo más posibilidades de sobrevivir cuando los espermatozoides, ya capacitados, entran en contacto con el óvulo después de la ovulación. Cuando se insemina muy temprano hay una reducción

¹ COMPAÑIA CALIFORNIA S.A. Calfosvit Se® [en línea]
<<http://www.ciacalifornia.com.co/index.asp>> [Citado el 28 de Mayo de 2009]

de las tasas de concepción, debido a pérdida de la viabilidad de las células espermáticas y a bajo número de ellas en el sitio de la fecundación. En el caso contrario cuando se insemina muy tarde mucho tiempo después de la ovulación, hay pérdida de la viabilidad del óvulo, aunque ocurra la fecundación. Cuando no hay fecundación el cuerpo lúteo sufre regresión, lo cual permite que otros folículos ováricos grandes maduren, a medida que sus células se degeneran el órgano completo disminuye de tamaño, adquiere color blanco o pardo pálido (corpus albicans). El cuerpo lúteo comienza a experimentar regresión 14 a 15 días después del estro y su tamaño suele disminuir a la mitad en unas 36 horas. Esto hace que se inicie un nuevo estro en las vacas”².

El problema radica en que los operarios o el personal a cargo de esta labor no le dedica el suficiente tiempo a la detección de calores el cual debería ser de media hora por la mañana, al medio día y por la tarde, para estar seguros de los síntomas de calor de las vacas y así tener un registro del momento oportuno en que se deben inseminar. Esto hace que no se consiga el objetivo de todo ganadero que es obtener una cría por año, y por consiguiente va a bajar la rentabilidad económica por que va a tener menos animales productivos.

En muchas fincas los operarios que están destinados al cuidado en general de los animales, no conocen bien los mecanismos que se necesitan para llevar a cabo una optima inseminación, por ende los dueños tienen que recurrir a personas externas para que les manejen la parte reproductiva de las vacas, lo que repercute en un gasto extra por que tienen que pagarles por cada servicio que ellos prestan que por lo general son varios porque no todos los animales entran en estro a la misma vez.

Otro factor a tener en cuenta es que el 43% de las vacas entran en calor por la noche, lo que causa cierto problema porque lo indicado es que los animales que se acaloren por la noche se inseminen a primeras horas de la mañana con el fin de que haya mayor probabilidad de preñez y las personas que contratan para dicho fin en muchas oportunidades no se encuentran disponibles en el momento adecuado. Esta es otra causa del por qué se les deja perder el calor a los animales.

Por lo anterior muchas de las personas que manejan hatos ganaderos recurran a medicamentos como Calfosvit Selenio, Kyrofosfan 20% etc., medicamentos a base

² GIRALDO GIRALDO, John Jairo. Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. En: revista Lasallista de Investigación Vol. 5. Medellín: 2008. p. 90-99

de minerales como el fósforo, selenio, yodo, y zinc, esenciales para los procesos reproductivos, buscando así que los animales estabilicen su aparato reproductor y logren entrar en celo otra vez, para volverlas a inseminar. Esto requiere un gasto adicional el cual aumentará la inversión económica destinada para la preñez de los animales.

Lo indicado es poder preñar los animales entre los 45 a 90 días post parto. Los días abiertos son muy importantes porque este es un indicativo de cuanto llevan los animales una vez paridos hasta que vuelven a quedar preñados. Se estima ese lapso de tiempo para poder lograr que los animales queden otra vez servidos, ya que lo que se busca es que el intervalo entre partos sea menor o igual a 365 días, para así poder obtener una cría/año.

Estadísticas demuestran que las pérdidas al productor por período de días abiertos que pase de 90 días, se estiman en aproximadamente el equivalente a un día de salario mínimo en ganado lechero y a medio día en ganado de carne. De aquí la importancia de la inseminación artificial a tiempo fijo.

No es posible predecir con certeza a nivel individual ciclos aleatorios. La detección del estro toma tiempo, es laboriosa y se encuentra sujeta a error humano. La sincronización del estro en un grupo de hembras permite predecir el momento del estro con un grado razonable de precisión, lo cual reduce el tiempo que se requiere para su detección, o en algunos casos posibilita la I.A programada sin la detección.

“La actual situación de la ganadería exige a los productores máxima eficiencia para garantizar el retorno económico. En este contexto, la optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar las ganancias. A pesar de haber consenso general entre los productores y técnicos de que la Inseminación Artificial (IA) es la técnica más apropiada para acelerar el avance genético, el porcentaje del rodeo bovino incluido en estos esquemas en el mundo, continúa siendo bajo. Las principales limitaciones para el empleo de la IA en el ganado manejado en condiciones pastoriles son fallas en la detección de celos, anestro posparto y pubertad tardía. La implementación de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), es decir sin la necesidad de detección de celos, mediante el uso del Dispositivo Intravaginal Bovino Syntex (DIB®) en combinación con otras hormonas reproductivas, ha permitido incrementar la cantidad de animales incluidos en programas de inseminación artificial dentro de los establecimientos ganaderos. Esto es debido fundamentalmente a la eliminación total o parcial de la detección de celos y a la simplificación en la programación y realización de las tareas de inseminación artificial. Por otro lado,

mediante la utilización de esta técnica, es factible realizar inseminación artificial en vacas con cría a pie (al menos 60 días pos parto). Tradicionalmente esta categoría no era incluida en programas de inseminación artificial debido a la gran proporción de animales en anestro (es decir que no manifiestan celo). Finalmente, es factible aumentar la cantidad de animales preñados en el primer día de servicio, es decir, se aumenta significativamente la "cabeza de parición" y esto indudablemente va a impactar sobre el peso final de los terneros al destete"³.

La I.A.T.F es una herramienta que puede generar muchos beneficios a los productores y personas que trabajan con hatos ganaderos, ya que por medio de ella se puede hacer una planeación reproductiva de los animales que se tienen en la finca y que se desean mejorar genéticamente.

Los productores tanto de carne como de leche dejan de recibir ingresos, porque los animales que están destinados a la parte reproductiva no se acaloran, no se les logra distinguir el calor o se encuentran en un anestro post parto, lo que lleva a menos animales y por ende a menos productividad. Un beneficio que se logra con la I.A.T.F es que se puede conseguir una producción mas uniforme ya sea de leche o de carne, por que se va a tener certeza de que los animales sometidos a la sincronización y que queden preñados, van a parir por la misma época y por ende en el caso de la producción de leche se tendrán lactancias uniformes, lo que va a generar mejores ingresos pues todas las vacas sincronizadas estarían generando lactancias, pero con diferentes niveles de producción, y en el caso de la carne se van a tener terneros con producciones uniformes al destete y para engordar en un mismo periodo.

3.1 DIVISIÓN DE LOS PROTOCOLOS

En general, se puede dividir a los protocolos de IATF en aquellos que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F₂ α (PGF), llamados protocolos Ovsynch y los que utilizan dispositivos con progesterona (P4) y estradiol conocidos como control del desarrollo folicular

Protocolo Ovsynch

“La primera GnRH se aplica para inducir la ovulación y promover la formación de un nuevo cuerpo lúteo (CL) y una nueva onda folicular; es decir, para devolver a la

³ CUTAIA, Lucas. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) una herramienta para el mejoramiento genético [en línea]. <http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/60-ia_a_tiempo_fijo.pdf> [Citado el 25 de Febrero de 2009]

vaca “al comienzo de ciclo estral”. La prostaglandina administrada 7 días después se utiliza para regresar el nuevo CL y la última GnRH se administra 48 horas después para inducir la ovulación del nuevo folículo. La inseminación a tiempo fijo (IATF) se lleva a cabo de 16 a 24 horas después; o antes del tiempo esperado de ovulación el cual es aproximadamente 24 a 34 horas después de la segunda GnRH”⁴.

Protocolos para control del desarrollo folicular

Existen actualmente en el mercado dispositivos eficientes que liberan Progesterona (P_4) y que son mantenidos en la vagina por un período de 7 u 8 días. El tratamiento mas utilizado consiste en administrar 2 mg de benzoato de estradiol (EB) por vía intramuscular junto con la inserción del dispositivo en el día 0 del tratamiento; en el Día 7 u 8, se extrae el implante y se aplica prostaglandina PGF intramuscular y 24 h después se administra 1 mg de benzoato de estradiol (EB) intramuscular. Se realiza IATF entre las 52 y 56 h de la remoción del dispositivo. La función fundamental de la aplicación de estrógenos en el inicio del tratamiento es provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad. Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días, se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo. Por último, la segunda administración de benzoato de estradiol (EB) es fundamental para sincronizar la ovulación y obtener buenos índices de preñez a la inseminación artificial a tiempo fijo IATF. 27,8% al 75%.

3.2 FACTORES PARA REALIZAR UN PROGRAMA DE I.A.T.F

Antes de iniciar un programa de IATF se debe tener en cuenta una serie de factores que son indispensables para poder tener éxito con la sincronización. Los principales factores son:

Estado Fisiológico de los Vientres

En el caso de las novillas es necesario cerciorarse de que estas se encuentren por lo menos en el 65% de su peso adulto. Es necesario realizarles una palpación pre servicio con el fin de determinar su grado de desarrollo ginecológico, el porcentaje estimado de ciclicidad y cerciorarse de que no se hayan producido preñeces por robo.

⁴ INSTITUTO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL CÓRDOBA. Avances en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría [en línea].
<<http://www.inta.gov.ar/mercedes/info/JornadasEEA/Reprod05/GabrielB%C3%B3.pdf>> [Citado el 4 de Mayo de 2009]

En el caso de las vacas con cría, estas no se deben ser incluidas en los programas de IATF antes de los 60 días posparto con el fin de lograr una involución uterina óptima. Al igual que las novillas es necesario palparlas antes de iniciar el programa para así determinar posibles patologías ováricas y uterinas y para determinar el porcentaje de ciclicidad.

Instalaciones y Personal

Es fundamental tener en cuenta al momento de la programación de un proceso para la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo IATF el tipo y estado de las instalaciones y personal entrenado en el manejo de este tipo de programas. El tratamiento de sincronización es bastante estricto en cuanto a los tiempos de realización de cada actividad. Antes de determinar la cantidad de animales que van a ser tratados es necesario conocer el cronograma requerido para cada actividad a desarrollar y esto va a depender fundamentalmente del tamaño de los corrales, potreros y de la cantidad de personal con el cual se cuenta. Lo recomendable es no tardar mas de 2 a 3 horas durante cada tratamiento y por otro lado realizar la IATF en un período de 4 h, desde las 52 a 56 h de retirado el dispositivo, esto con el fin de lograr una buena fertilización del ovulo y el espermatozoide. También es importante evitar cualquier situación que genere estrés a los animales durante el tratamiento ya que esto afecta significativamente los resultados. Los animales deben de tener el mejor confort durante el tratamiento, lo cual implica buena sombra, agua y buen pasto.

Sanidad

Es necesario contar con información a cerca del estado sanitario de los vientres. Las enfermedades reproductivas son causantes de gran parte de los fracasos reproductivos en los animales, por eso es necesario conocer cómo se encuentran los animales en cuanto a sanidad antes de iniciar el programa de IATF. Entre las enfermedades mas comunes están: Campylobacteriosis y Tricomoniasis, Brucelosis, Leptospirosis, IBR, BVD y Neosporosis.

Calidad Seminal

La calidad del semen a utilizar es uno de los factores más importantes a tener en cuenta a la hora de realizar un programa. Inseminar con un semen de mala calidad conllevaría a tirar por la borda todos los esfuerzos realizados en cuanto al manejo de los animales como su nutrición, tratamientos, etc.. Lo recomendable es utilizar semen probado ya que este antes de salir al mercado ya ha sufrido una serie de pruebas que certifican su calidad.

3.3 METODOS PARA REALIZAR LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO I.A.T.F

Entre las ayudas que más se usan actualmente para la realización de la inseminación artificial a tiempo fijo están el DIB y el Crestar.

DIB: Dispositivo Intravaginal Bovino

Descripción

El Dispositivo intravaginal Bovino Syntex (DIB®) es un dispositivo intravaginal impregnado con progesterona utilizado para la regulación del ciclo estral en bovinos, posibilita el retorno a servicio y acorta el periodo parto- concepción.

Composición

Progesterona: 1.0 gr

Silicona inerte c.s.p: 1 dispositivo

Acción

La progesterona liberada a partir de la colocación del dispositivo tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica, los niveles supraluteales (>1 ng/ml) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivos provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de 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 Progesterona a niveles subluteales (< 1 ng/ml) que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de 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 endócrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación.

Indicaciones

Control del ciclo estrual en vaquillonas y vacas.

Tratamiento del anestro post-parto.

Acortamiento del período parto-concepción.

Contraindicaciones y advertencias

No utilizar en animales con anormalidades vaginales.

CRESTAR

Descripción

CRESTAR® es un inductor y sincronizador de estros en bovinos que consta de un implante subcutáneo más un inyectable

Composición

Cada dosis contiene:

Implante: (Norgestomet) 3 mg

Inyectable: frasco x 2 ml: (Norgestomet) 3 mg, (Valerato de estradiol) 5 mg

Indicaciones

Método de inducción y sincronización de celos que permite:

1. Inducir y sincronizar los celos en las hembras en reposo ovárico (anestro).
2. Sincronizar los celos en las hembras cíclicas independientemente de la etapa del ciclo estral.

Acción

El norgestomet hace que se suprima la secreción de LH, lo que resulta en la inhibición de la maduración final del folículo y ovulación, simula la actividad del cuerpo lúteo. En vacas en anestro, puede tener acción de sensibilización ("Priming") del eje reproductivo iniciando su ciclicidad. El valerato de estradiol evita el desarrollo normal del cuerpo lúteo o provoca regresión normal del mismo en forma indirecta ya que si se administra estradiol en el diestro tardío se puede adelantar la secreción de prostaglandinas de origen uterino y también induce atresia folicular. El estradiol suprime el crecimiento del folículo dominante y este efecto es aún superior cuando se combina con progesterona. También hace que se produzca una sincronización de oleadas foliculares, iniciándose una nueva onda 4.5 días después de la inyección.

4. METODOLOGÍA

El proyecto se realizó en la finca Santa Inés la cual se encuentra ubicada en el municipio de Caldas – Antioquia, vereda Primavera. La finca es propiedad de los Hermanos Lasallistas y actualmente se encuentra bajo la administración del profesor Divier Antonio Agudelo Gómez, docente de la Corporación Universitaria Lasallista.

Se realizó la sincronización de 8 vacas de la raza Holstein y sus cruces con el dispositivo intravaginal DIB®. Se recurrió a la I.A.T.F con el DIB® pues este permite que un número determinado de vacas (8) entren en un mismo estadio, ahorra tiempo y es posible inseminar todas las vacas que se sincronizaron en un tiempo fijo.

Para seleccionar los animales a los que se les hizo la sincronización, se realizó un diagnóstico reproductivo por medio de la palpación rectal en donde se observó que el útero y el cérvix estuvieran normal, que los ovarios tuvieran buen tamaño, sin quistes y que estuvieran ciclando.

Otro parámetro que se tomó en cuenta para la selección fue la condición corporal. Lo indicado es que la condición corporal de los animales este entre 2.5 y 3.7, ya que animales con una C.C por debajo de 2.5 es muy probable que no se acaloren, pues la energía que necesitan para la parte reproductiva la están destinando para poder suplir la falta de nutrientes que no encuentran en el alimento. En el caso contrario animales de más de 3.7 en C.C tampoco va a ser fácil que se acaloren pues son animales que posiblemente tengan los ovarios engrasados, por ende no va a ver una actividad ovárica normal.

La C.C los animales seleccionados de la finca estaba en un rango entre 2.5 y 3.5.

Tabla 1. Diagnóstico reproductivo

Identificación del animal	Condición corporal	Diagnóstico reproductivo	Observaciones	Estado
Primavera Holstein	3	UN,CN,OD CL2,OI,F1	Se encontraba vacía	Horra
Gaviota Holstein	3.2	UN,CN,OI,CL 19 MM		Producción
Golondrina Holstein	2.5	UN,CN,OD FM,OI CL1		Producción

Zorra f1 Ho x Je	3	OI,F2.CL1 OD, MF		Producción
La negra Holstein	3.5	UN,CN,OD CL 20MM F5MM		Producción
Canela F1 PSXBr	3.5	UN,CN,OI CL3, OD F7MM		Horra
Muñeca F1 Ho x Br	3.2	UN,CN,OI CL2, OD MF CL1 11MM F5MM		Horra
Perla Cebú	3	UN,CN,OD FM, OI CL2		Primeriza

De los 9 animales que la finca facilitó para la sincronización, 1 de ellos fue descartado por su deficiente condición corporal (1.5) y por que los ovarios no estaban ciclando y se encontraban muy pequeños.

Estos parámetros fueron un indicativo de que las vacas estaban óptimas para iniciar el proceso de sincronización.

Luego se volvió a observar el aparato reproductor de las vacas seleccionadas por medio de un equipo de ultrasonido (Aquila Vet), dotado de una transductor endorectal de arreglo lineal con frecuencias de 6,0/8,0 Mhz para hacer un diagnóstico confirmatorio de lo hallado a la palpación rectal. Después de observar el aparato reproductor de cada vaca y verificar que su estado reproductivo fuera de ciclicidad normal, se procedió a limpiar y desinfectar la vulva de cada vaca con un producto llamado biofact® el cual es un desinfectante de Amonio de tercera generación. También se desinfectó con el mismo producto el aplicador con el cual se pusieron los dispositivos intravaginales bovinos DIB® por medio de inmersión durante 5 minutos. Para eso se manejo una relación de 5g del producto por cada litro de agua. Luego se procedió a colocar los dispositivos intravaginales más 2 ml de benzoato de estradiol intramuscular. Cada dispositivo intravaginal bovino DIB® se puso en el aplicador y luego se le adicionó lubricante estéril en los extremos del mismo con el fin de que al introducirlo por la mucosa vaginal de la vaca no generara ningún trauma. El aplicador con el dispositivo se introdujo por la vulva con una inclinación de 40 grados hasta el fondo de la vagina de la vaca para luego ser insertado en la misma.

Al octavo día de iniciado el protocolo de sincronización, a las 8 am se retiraron los dispositivos intravaginales bovinos DIB® a las vacas y se les aplicó 2.5 ml de Novormon® (gonadotropina corionica equina) y 2.0 ml de cloprostenol® (prostaglandina). Al noveno día a las 8 am se les aplicó 1 ml de benzoato de estradiol. Al 10 día se inseminaron todas las vacas a las 2 pm (30 horas después de aplicado el benzoato de estradiol el día 9).

4.1 FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DEL PROTOCOLO CON LOS DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES BOVINOS DIB®

Los dispositivos intravaginales bovinos DIB® contienen 1.0 g de progesterona. Cuando estos están introducidos en el formix de la vaca, se empieza a liberar la progesterona. Esta liberación tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica ya que se provoca regresión del folículo dominante y se acelera el recambio de ondas foliculares. Al administrarle el benzoato de estradiol se provoca la atresia de los folículos existentes y se impide de esta manera la formación de folículos persistentes que pueden interferir negativamente en la fertilidad. Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días, se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo. Al administrarle la prostaglandina la hipófisis anterior aumenta la producción de hormonas folículo estimulante (FSH) lo cual produce la maduración de un nuevo folículo y la aparición de celo y ovulación. La gonadotropina corionica equina eCG favorece el crecimiento final del folículo hasta su tamaño ovulatorio y potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles. Por último, la segunda administración de benzoato de estradiol es fundamental para sincronizar la ovulación y obtener buenos índices de preñez a la inseminación artificial a tiempo fijo IATF.

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6
Diagnostico reproductivo del lote de hembras seleccionadas para llevar a cabo la inseminación artificial a tiempo fijo I.A.T.F						
Examen ultrasonografico de los animales del estudio						
Aplicación del protocolo para inseminación artificial a tiempo fijo I.A.T.F						
Diagnostico de preñez de los animales del estudio						

4.3 EL PROTOCOLO UTILIZADO FUE EL SIGUIENTE:

Día 0: insertar el dispositivo intravaginal bovino DIB® + 2 ml de Benzoato de Estradiol®

Día 8: Retirar el dispositivo intravaginal bovino DIB® + 400 a 500 UI de Gonadotropina Corionica Equina Novormon® + 2 ml de Prostaglandina F2 α Cloprostenol®

Día 9: 1 ml de Benzoato de Estradiol®

Día 10: Inseminación artificial a tiempo fijo IATF

4.3.1 Descripción de los medicamentos hormonales usados y su mecanismo de acción:

Benzoato de estradiol: Los estrógenos son hormonas sexuales encargadas de estimular y mantener el normal funcionamiento del aparato reproductor femenino. Cuando los niveles orgánicos aumentan, se produce proliferación del epitelio endometrial y vaginal provocando aumento de las secreciones de la mucosa cervical, espesamiento de la mucosa vaginal, incremento del tono uterino y sensibilización del útero a la acción de la oxitocina, hormona responsable del estímulo del ascenso de espermatozoides a lo largo del tracto reproductivo femenino así como también las contracciones al momento del parto.

Al aplicar pequeñas dosis de estrógenos se produce ligero estímulo de la secreción de FSH, acompañada de desarrollo folicular. Dosis moderadas similares a los niveles alcanzados durante el estro favorecen las descargas de LH; y altas concentraciones de estrógenos en la sangre inhiben la producción de LH y FSH por depresión de la secreción hipotalámica de GnRH.

Función en el protocolo

El uso de Benzoato de Estradiol al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular; la aplicación del Benzoato de Estradiol a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través del feed back positivo del estradiol sobre el GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones.

Novormon®: Es una preparación altamente purificada de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG o PMSG). Es una glicoproteína con actividad predominante folículo-estimulante (FSH), obtenida de yeguas.

La PMSG induce un crecimiento folicular en las hembras, estimula la secreción de estrógenos con la consecuente aparición de estro y ovulación.

La PMSG se usa para la sincronización del estro en cerdas y animales del laboratorio y como complemento en ovinos, caprinos y bovinos. Optimiza las operaciones de inseminación artificial y de transferencia de embriones.

Función en el protocolo

Dada su acción dual FSH/LH la eCG o PMSG actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas. Los progestágenos (esponjas vaginales, implantes, dispositivos, etc.) utilizados en muchas especies en forma previa, inhiben la liberación de hormonas luteinizante (LH) y folículoestimulante (FSH) de la hipófisis, frenando el desarrollo folicular y la ovulación hasta el momento deseado. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de Progesterona en sangre cae rápidamente con lo cual el animal puede entrar en celo. La administración de NOVORMON® en ese momento estimula el desarrollo folicular y potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles.

Cloprostenol®: Es un agente luteolítico a base de D-Cloprostenol análogo sintético de prostaglandina F2 alfa. Se usa para la sincronización del celo, el tratamiento de desordenes funcionales del ciclo estral (quistes luteales).

Función en el protocolo

Durante la fase luténica del ciclo estral se produce en el ovario una disminución de la concentración de los receptores de la hormona luteinizante (LH) con regresión del cuerpo lúteo y caída del nivel de progesterona. Como respuesta la hipófisis anterior aumenta la producción de hormonas folículo estimulante (FSH) con maduración de un nuevo folículo y la aparición de celo y ovulación.

Después de realizar la palpación rectal de las vacas a los 62 días de inseminadas, de las 8 sincronizadas 6 quedaron preñadas, dando como resultado un 75% de porcentaje de preñez.

Tabla 2. Registros reproductivos post inseminación

Nombre	Edad aprox años	Peso	Estado	F.U.P	# partos	F.U.S	D.A
Primavera Holstein	4	370	P	16/08/2008	1	14/03/2009	210
Gaviota Holstein	4	422	P	12/07/2008	1	14/03/2009	245
Golondrina Holstein	5	400	P	05/02/2008	2	14/03/2009	403
Zorra f1 Ho x Je	8	430	P	26/09/2008	3	14/03/2009	169
La negra Holstein	8	450	V	09/04/2008	3	14/03/2009	
Canela F1 PSXBr	3	385	P	22/06/2008	1	14/03/2009	265
Muñeca F1 Ho x Br	7	390	V	18/08/2008	2	14/03/2009	
Perla cebú	2	360	P		0	14/03/2009	

Con este método de sincronización se logro reducir los días abiertos que tenían las vacas los cuales eran de más de 100 días, aspecto que es beneficioso ya que los animales van a volver a dar una cría y por ende se va a generar una nueva lactación que va a producir ingresos para la finca.

De acuerdo a los registros reproductivos de la finca, por medio de la inseminación artificial a celo detectado de las mismas vacas sometidas al protocolo de sincronización con el DIB®, ninguna quedó preñada en las fechas en que presentaron estro, dando como resultado un porcentaje de preñez del 0%.

Tabla 3. Registros reproductivos finca Santa Inés

PERLA	14/03/2009	X	X	19/12/2009
NOMBRE	CALORES	SERVICIO	PALPACIÓN	PARTO
LA NEGRA	D M A	IA MN	ESTADO	PROBABLE REAL
	14/03/2009	X	X	19/12/2009
			P V	D M A D M A
GOLONDRINA			X	05/02/2008
	10/10/2008			
	01/11/2008	X		
	24/01/2009	X		
	28/01/2009			
	14/03/2009	X	X	19/12/2009
ZORRA	01/01/2008	X	X	26/09/2008
	29/10/2008			
	21/12/2008	X		
	05/01/2009	X		
	12/01/2009	X		
	01/02/2009			
	14/03/2009	X	X	19/12/2009
CANELA			X	22/06/2008
	10/10/2008	X	X	
	14/03/2009	X	X	19/12/2009
GAVIOTA		X	X	12/07/2008
	18/12/2008	X		
	05/01/2008	X		
	06/04/2008			
	14/01/2009	X		
	02/02/2009			
	14/03/2009	X	X	19/12/2009
PRIMAVERA		X	X	16/08/2008
	10/10/2008	X		
	13/01/2009	X		
	14/03/2009	X	X	19/12/2009

Actualmente en el mercado existen diversos protocolos de sincronización, todos buscando un mismo fin que es el que los animales a los cuales se les realiza el tratamiento con las hormonas entren en un mismo estadio.

Los programas más utilizados para realizar las I.A.T.F son el Ovsynch, dispositivos intravaginales DIB® y CIDR® y dispositivo auricular CRESTAR®. Al observar el estado reproductivo de los animales a los que se les hizo la sincronización, todas las vacas tenían una actividad cíclica normal, lo cual fue indispensable para poder utilizar el programa con el dispositivos intravaginal DIB®, ya que es necesario que los animales tengan folículos o cuerpo lúteo para que así las hormonas administradas tengan el efecto esperado. Comparando los valores comerciales de los 3 métodos, el dispositivos intravaginal DIB® es la opción más económica para el tratamiento por animal, por eso también se decidió realizar el proyecto con este método, porque a la vez que es un programa seguro y efectivo, es más rentable que los otros programas.

4.4 INVERSIÓN ECONOMICA I.A A CELO DETECTADO

De acuerdo a los registros de la finca Santa Inés, algunas vacas incluidas en el proyecto tuvieron varios calores antes de realizarles la inseminación artificial a tiempo fijo por medio del programa con el DIB®. La inversión económica que se necesito para inseminarlas a celo detectado fue la siguiente.

La mano de obra del inseminador por cada inseminada valió 20.000 pesos.

Las pajillas utilizadas fueron de toros de la Universidad Nacional y cada pajilla valió 12.000 pesos

En algunas vacas fue aplicado CalfosvitSe® 17ml x 3 días, con el fin de que los ovarios tuvieran una mejor actividad cíclica y así lograr que las vacas se acaloraran más rápido.

Golondrina: Fue inseminada en 2 ocasiones y se le aplico 50 ml de calfosvit selenio®

Inversión: Mano de obra + Semen + Medicamento

88.200 pesos

Zorra: Fue inseminada en 3 ocasiones y se le aplicó 50 ml de calfosvit selenio®

Inversión: Mano de obra + Semen + Medicamento

120.200 pesos

Canela: Fue inseminada 1 vez

Inversión: Mano de obra + Semen

32.000 pesos

Gaviota: Fue inseminada en 3 ocasiones

Inversión: Mano de obra + Semen

96.000 pesos

Primavera: Fue inseminada en 2 ocasiones

Inversión: Mano de obra + Semen

64.000 pesos

Total: \$400.400 pesos

En ninguno de estos calores hubo preñez, por ende la inversión realizada fue nula.

5. RESULTADOS

Después de realizar la sincronización con los dispositivos intravaginales bovinos DIB® en las 8 vacas seleccionadas para el proyecto, una vez palpadas , de 8 vacas sincronizadas e inseminadas con el método de inseminación artificial a tiempo fijo I.A.TF 6 quedaron preñadas, obteniéndose un porcentaje de preñez del 75%. Este porcentaje obtenido fue muy alto ya que el porcentaje de preñez que se espera al realizar un protocolo de sincronización es del 30 a 40% de preñez, puesto que no todas las hormonas administradas en el animal tienen el efecto esperado, por motivos de alimentación, manejo de las horas en la administración de los medicamentos, calidad del semen y sanidad. Al lograr que 6 vacas quedaran preñadas, se lograron reducir los días abiertos que tenían, los cuales eran de más de 100 días, aspecto que fue beneficioso para la finca pues se va a obtener una producción de leche más uniforme al momento de la lactancia, y se va a incrementar el pie de cría de la finca, lo cual es importante pues posiblemente van a ser el reemplazo a futuro de los animales que se vayan descartando. Con la inseminación artificial a celo detectado de las mismas vacas incluidas en el proyecto, según los registros de la finca en las ocasiones en que presentaron calor y que fueron inseminadas antes de iniciar el protocolo de sincronización, ninguna quedo preñada, obteniéndose un porcentaje de preñez de 0%.

Al realizar la inversión económica que se invirtió al manejar el programa de inseminación artificial a tiempo fijo I.A.T.F y el programa de inseminación a celo detectado, se demostró que con la I.A.T.F la inversión fue menor ya que todo el programa valió 320.200 pesos y se logro preñar 6 vacas, mientras que con la inseminación artificial a celo detectado fue de 400.400 pesos sin lograr ningún porcentaje de preñez.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 ANÁLISIS DE LAS VACAS SOMETIDAS AL PROYECTO

Golondrina: Esta vaca parió el 5 de Febrero del 2008. El 10/10/2008 mostró calor pero no fue ni inseminada ni puesta a toro. El 01/11/2008 volvió a mostrar calor y fue servida por monta natural. La vaca no quedo preñada pues volvió a presentar calor el 24/01/2009 y esta vez fue servida por inseminación artificial. Volvió a repetir el 28/01/2009 pero no fue servida. Después de sincronizarla presentó calor el 14/03/2009 y fue servida por inseminación artificial a tiempo fijo. Después de palparla a los 62 días la vaca estaba preñada. Los días abiertos de este animal fueron de 403.

Esta vaca después de 3 servicios quedó preñada.

Zorra: Esta vaca parió el 26/09/2008. Mostró calor el 29/10/2008 pero no fue servida. Los días 21/12/2008, 05/01/2009, 12/01/2009, fue servida con I.A pero repitió calor en todas las inseminadas. El 01/02/2009 volvió a mostrar calor pero no fue servida y el 14/03/2009 después de sincronizarla presentó calor y fue servida por inseminación artificial a tiempo fijo dando como resultado su preñez. Los días abiertos de esta vaca fueron de 169.

Esta vaca quedo preñada después de 4 servicios.

Canela: Esta vaca parió el 22/06/2008. El 10/10/2008 presentó calor pero no fue servida. El 14/03/2009 después de sincronizarla presentó calor y fue servida por inseminación artificial a tiempo fijo dando como resultado su preñez.

Los días abiertos de esta vaca fueron 265.

Gaviota: Esta vaca parió el 12/07/2008. Los días 18/12/2008 y 05/01/2008 presentó calor y fue servida por I.A. En las 2 ocasiones la vaca repitió. Luego el 06/04/2008 se vio en calor de nuevo pero no fue servida. El 14/01/2009 se volvió a servir por I.A y repitió calor el 02/02/2009 y no se sirvió. El 14/03/2009 después de sincronizarla presentó calor y fue servida por inseminación artificial a tiempo fijo dando como resultado su preñez. Los días abiertos de esta vaca fueron de 245.

Esta vaca quedo preñada después de 4 servicios.

Primavera: Esta vaca parió el 16/08/2008. El 10/10/2008, el 13/01/2009 y el 14/03/2009 fue servida con inseminación artificial a tiempo fijo. Después de 3 intentos la vaca quedó preñada. Sus días abiertos fueron de 210.

Perla: Esta novilla fue inseminada por primera vez, después de realizarle la sincronización dando como resultado su preñez.

La muñeca y la negra no quedaron preñadas después de realizarles la sincronización.

Los días abiertos de la mayoría de los animales sincronizados eran de más de 100 días. Esto no es beneficioso para la finca ya que aunque las vacas sigan dando leche, su producción a medida que pasa el tiempo va disminuyendo, hasta el punto de que los litros producidos por los animales no alcanzan a generar ninguna utilidad ya que lo que dejan es lo necesario para poder suplir los gastos en alimentación, sanidad y cuidados en general, además entre más tiempo se demoren en preñar los animales menos ingresos se van a obtener porque al tiempo que la producción decae por no darle un descanso a las vacas, no se aumenta el pie de cría, que es en última instancia el reemplazo del ganado que se va a ir descartando.

Se puede observar que la mayoría de las vacas repitieron en varias ocasiones, lo que demuestra que no se le estaba dando un manejo adecuado en cuanto se refiere a la parte reproductiva. Entre los aspectos que más determinan esta falla, es la deficiente detección de los calores ya que aunque las vacas presentaran celo, no se sabe con certeza el momento en que les empezó el calor, por eso puede ser que se inseminaba o muy temprano o muy tarde, por ende no se generaba una óptima fertilización del espermatozoide y el óvulo.

6.2 COMPORTAMIENTO FINANCIERO

COSTOS VARIABLES 3 MESES ANTES DE INICIAR LA SINCRONIZACIÓN

Sanidad	\$ 300.000
Nutrición diferente a forraje	\$ 3.150.000
Costo de forraje	\$ 2.880.000
Otros	\$ 300.000
Total Costos Variables	\$6.630.000

COSTOS FIJOS 3 MESES ANTES DE INICIAR LA SINCRONIZACION

Personal	\$ 1.488.000
Servicios	\$ 270.000
Mantenimiento y reparación maquinaria-equipo	\$ 180.000
Depreciación	\$ 1.000.000
Total Costos Fijos	\$ 2.938.000

$$\begin{aligned}
 \text{Total Costos de Producción} &= \text{Costos variables} + \text{Costos Fijos} \\
 &= 6.630.000 + 2.938.000 \\
 &= \mathbf{9.568.000}
 \end{aligned}$$

EGRESOS 3 MESES ANTES DE IMPLEMENTAR LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO IATF

Inventario Inicial a 27 de febrero de 2009

Terneras y terneros 0 a 6 meses	12	\$500.000	\$6.000.000
Terneras y terneros 6 a 12 meses	1	\$800.000	\$800.000
Novillas 1 a 2	5	\$2.500.000	\$12.500.000

años			
Vacas	22	\$3.000.000	\$66.000.000
Semen bovino	11	\$12.000	\$132.000
Alquiler toro para monta natural	1	\$15.000	\$15.000
Días abiertos	1292	\$ 16.563	\$ 21.399.396
Total			\$ 106.846.396
Costos variables		\$6.630.000	
Costos fijos		\$2.938.000	

$$\begin{aligned}
 \text{Total Egresos} &= \text{Inventario inicial} + \text{Costos Variables} + \text{Costos Fijos} \\
 &= 106.846.396 + 6.630.000 + 2.938.000 \\
 &= \mathbf{\$116.414.396}
 \end{aligned}$$

INGRESOS 3 MESES ANTES DE INICIAR LA SINCRONIZACIÓN

Inventario final a 16 de mayo de 2009

Terneras y terneros 0 a 6 meses	11	\$500.000	\$5.500.000
Novillas 1 a 2 años	5	\$2.500.000	\$12.500.000
Vacas	20	\$3.000.000	\$60.000.000
Total			\$78.000.000
Venta de leche	29.700Lt	\$840/lit	\$24.948.000
Venta de terneras	1	\$500.000	\$500.000
Venta de terneras 6	1	\$1.000.000	\$1.000.000

meses			
Venta de vacas descarte	2	\$1.200.000	\$2.400.000
Total ventas			\$28.848.000

Total Ingresos = Inventario Final + Total Ventas y otros Ingresos

$$\$78.000.000 + \$28.848.000 = \underline{\$106.848.000}$$

$$\begin{aligned} \text{Margen Bruto} &= \text{Ingresos Totales} - (\text{Costos Variables} + \text{inventario inicial}) \\ &= \$106.848.000 - (\$6.630.000 + \$106.846.396) \\ &= \mathbf{-\$6.628.396} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Margen Bruto/Hectárea Dedicada a la Actividad} &= \text{Margen Bruto} \div \text{Has} \\ &= -\$6.628.396 / 2 \\ &= \mathbf{-\$3.314.198} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Margen Neto} &= \text{Margen Bruto} - \text{Costos Fijos} \\ &= -\$6.628.396 - \$2.938.000 \\ &= \mathbf{-\$9.566.396} \end{aligned}$$

Costo de Producción de un Litro de Leche

(Costos Variables + Costos Fijos) ÷ Total de Litros Producidos

$$(\$6.630.000 + \$2.938.000) / 29.700$$

$$= \mathbf{\$322.15}$$

$$\begin{aligned} \text{P \& G} &= \text{Ingresos} - \text{Egresos} = \text{Ingreso Neto} \\ &= \$106.848.000 - \$116.414.396 \\ &= \mathbf{-\$9.566.396} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ingreso Neto/Ha} &= \text{Ingreso Neto} \div \text{Has} \\ &= -\$9.566.396 / 2 \\ &= \mathbf{-\$4.783.198} \end{aligned}$$

Rentabilidad = Ingreso Neto ÷ Egresos X 100

$$\begin{aligned} &= -\$9.566.396 / \$116.414.396 \times 100 \\ &= \mathbf{-8.21 \%} \end{aligned}$$

RENTABILIDAD CON LA APLICACIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO IATF

Inventario final a 16 de mayo de 2009

Terneras y terneros 0 a 6 meses	31	\$500.000	\$15.500.000
Novillas 1 a 2 años	5	\$2.500.000	\$12.500.000
Vacas	20	\$3.000.000	\$60.000.000
Total			\$88.000.000
Venta de leche	32.760Lt	\$840/lt	\$27.518.400
Venta de terneras	5	\$800.000	\$4.000.000
Venta de terneras 6 meses	1	\$1.000.000	\$1.000.000
Venta de vacas descarte	2	\$1.200.000	\$2.400.000
Total ventas			\$34.918.400

Total Ingresos = Inventario Final + Total Ventas y otros Ingresos

$$\$88.000.000 + \$34.918.400 = \underline{\underline{\$122.918.400}}$$

Margen Bruto = Ingresos Totales – (Costos Variables + inventario inicial)
= \$122.918.400 – (\$6.630.000 + \$106.846.396)

$$= \mathbf{\$9.442.004}$$

$$\begin{aligned} \text{Margen Bruto/Hectárea Dedicada a la Actividad} &= \text{Margen Bruto} \div \text{Has} \\ &= \$9.442.004 / 2 \\ &= \mathbf{\$4.721.002} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Margen Neto} &= \text{Margen Bruto} - \text{Costos Fijos} \\ &= \$9.442.004 - \$2.938.000 \\ &= \mathbf{\$6.504.004} \end{aligned}$$

Costo de Producción de un Litro de Leche

(Costos Variables + Costos Fijos) ÷ Total de Litros Producidos

$$(\$6.630.000 + \$2.938.000) / 32.760$$

$$= \mathbf{\$292.06}$$

$$\begin{aligned} \text{P \& G} &= \text{Ingresos} - \text{Egresos} = \text{Ingreso Neto} \\ &= \$122.918.400 - \$116.414.396 \\ &= \mathbf{\$6.504.004} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ingreso Neto/Ha} &= \text{Ingreso Neto} \div \text{Has} \\ &= \$6.504.004 / 2 \\ &= \mathbf{\$3.252.002} \end{aligned}$$

Rentabilidad = Ingreso Neto ÷ Egresos X 100

$$\begin{aligned} &= \$6.504.004 / \$116.414.396 \times 100 \\ &= \mathbf{5.6 \%} \end{aligned}$$

7. DISCUSIÓN

La Eficiencia reproductiva de la industria ganadera está dada por el porcentaje de crías producidas por año, en el caso de las lecherías especializadas, la buena eficiencia reproductiva, conlleva a tener más lactancias producidas y aumentar la tasa de remplazos en el hato. Con base en la experiencia de este análisis comparativo, vemos el impacto benéfico que tiene el llevar a cabo la implementación de la técnica de inseminación artificial a tiempo fijo IATF en hatos en los cuales se viene presentando una baja eficiencia reproductiva por tener un número de días abiertos DA aumentado, lo que genera un intervalo entre partos IEP muy amplio y lo cual hace que la rentabilidad del hato lechero se vea bastante afectada.

En este trabajo se encontró que la implementación de los programas de inseminación artificial a celo detectado requieren del compromiso del personal adscrito a la finca en lo concerniente a la detección oportuna de los celos presentados y al monitoreo de los animales problema, ya que estos dos factores al no ser detectados a tiempo, podrían estar perjudicando los buenos índices reproductivos y por lo tanto la rentabilidad de la empresa va a decaer.

El estudio comparativo muestra que con la implementación en esta explotación en particular de la inseminación artificial a tiempo fijo IATF se dan resultados de mejora, viéndose reflejado en la rentabilidad del negocio. Se encontró que para los días abiertos DA hay una disminución de 105 días en cada uno de los animales del estudio, siendo el promedio inicial, antes de los procesos de sincronización de 215 días, lo que hace con esta disminución que los animales tengan la posibilidad de tener más días en leche generando producciones lácteas que vayan a favor de la viabilidad del negocio; la rentabilidad del negocio previa a la implementación de esta técnica estaba en -8,2%, mostrando una pérdida considerable como sistema productivo, con la implementación de la inseminación artificial a tiempo fijo IATF se ha logrado producir 3.060 litros más de leche, lo que refleja una rentabilidad del 5,6% índice que muestra los niveles de producción que se estaban dejando de percibir en la explotación.

Así mismo la aplicación de estas tecnologías asociadas a la reproducción animal son herramientas para acortar el tiempo de servicios en los vientres del hato, introducir genética de animales cuyas habilidades predichas de transmisión muestran características de interés económico y zootécnico, como también uniformizar los lotes de terneras y terneros producidos

8. CONCLUSIONES

- Los protocolos de sincronización de celos y ovulaciones es una de las herramientas más eficaces con las cuales cuenta hoy el productor para hacer un manejo reproductivo planificado, logrando optimizar rápidamente la eficiencia reproductiva de los hatos, a través de una mejora importante en las tareas de detección de celo, con el correspondiente aumento en las tasas de preñez por servicio.
- Con la implementación de la I.A.T.F se obtiene una reducción significativa de los días abiertos del hato y la posibilidad de lograr un intervalo entre partos de 12,5 meses, que es en última instancia lo que busca todo productor para poder obtener una cría/año.
- Los programas de sincronización proveen al productor herramientas terapéuticas indispensables para el tratamiento de patologías como celos silenciosos, ovarios quísticos o anestros, ya que a partir de las hormonas administradas se logra que estas desaparezcan.
- 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.

9. RECOMENDACIONES

- En las circunstancias descritas hay algunas estrategias generales que pueden mencionarse para procurar el mejoramiento de la situación: en primer lugar, si la reproducción está asociada a los niveles de producción y lo que queremos es incrementar la eficiencia reproductiva, tendremos que ser conscientes de que la selección de los toros con los cuales vamos a inseminar nuestras vacas tendrá que tomar en cuenta muchos otros factores adicionales a la sola producción de leche y que, probablemente, este criterio puede llegar a tener valor secundario. Más aun si se recuerda que las condiciones climáticas en las cuales estamos produciendo, conspiran contra la obtención de niveles de producción similares a los de los países de origen de los ganados.
- La implementación de estas tecnologías requieren del análisis zootécnico de la situación actual del predio en donde soliciten el servicio, tener un soporte técnico adecuado en cuanto a los protocolos aplicados se refiere y profundizar en el conocimiento del manejo de estos métodos de inseminación artificial a tiempo fijo.
- Para que el porcentaje de preñez se incremente con la inseminación artificial a tiempo fijo I.A.T.F, se deben manejar aspectos como la sanidad, manejo de las horas de la aplicación de las hormonas, calidad del semen y del inseminador y la alimentación durante el tratamiento. El óptimo manejo de estos aspectos, puede aumentar los índices de preñez y por ende la producción se incrementara pues van a ver más animales productivos.

BIBLIOGRAFÍA

CANO HERRERA, Carlos Mario. Sincronización del estro. 1 ed. Medellín: Impregón S.A, 2009. 96 p.

CALLE BOHÓRQUEZ, Bernardo. Procedimientos para realizar una Inseminación Artificial. Colombia: [s.n] 2009. 66 p.

CUTAIA, Lucas. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) una herramienta para el mejoramiento genético [en línea].
<http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/60-ia_a_tiempo_fijo.pdf> [Citado el 25 de Febrero de 2009]

COMPAÑIA CALIFORNIA S.A. Calfosvit Se [en línea]
<<http://www.ciacalifornia.com.co/index.asp>> [Citado el 28 de Mayo de 2009]

GIRALDO GIRALDO, John Jairo. Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. En: revista Lasallista de Investigación Vol. 5. Medellín: 2008. 90-99 p.

INSTITUTO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL CÓRDOBA. Avances en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría [en línea].
<<http://www.inta.gov.ar/mercedes/info/JornadasEEA/Reprod05/GabrielB%C3%B3.pdf>> [Citado el 4 de Mayo de 2009]

M.R, Jainudeen, H, Wahid y E.S.E, Hafez. Inducción de ovulación, producción y transferencia de embriones. 7 ed. México: [s.n], 2003. 415 p.

REGINO RAMOS, Obaldo. La detección de calores factor determinante en el éxito de la inseminación artificial. 1 ed. Medellín: [s.n], 2005. 95 p.

SYNTEX S.A. Gonadotropina Corionica Equina (PMSG, ECG)[en línea].
<<http://www.syntexar.com/SGC/userfiles/pdf/Pmsg.pdf>> [Citado el 10 de Abril de 2009]

VAN AARLE, Paul. Métodos de control del celo. 2 ed. España: Laboratorios Intervet S.A. 253 p.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A. FOTOS PALPACIÓN



ANEXO B. FOTOS SINCRONIZACIÓN



ANEXO C. FOTOS INSEMINACIÓN



ANEXO D. ANALISIS DE PRECIOS DE LOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACION.

DIB

Protocolo

Día 0: insertar el DIB + 2 ml de benzoato de estradiol

Día 8: Retirar DIB + 400 a 500 UI novormon + 2 ml de cloprostenol

Día 9: 1 ml de benzoato de estradiol

Día 10: IATF (52 a 56 horas de haber retirado el DIB)

Dispositivo DIB x 10 unidades = 208.200

Se necesitan para 8 vacas = 8 dispositivos

10 dispositivos-----208.200

8 dispositivos-----X

X = 166.560

Benzoato de estradiol x 50 ml (presentación en la que viene) = 23.500

Se necesita para 8 vacas de B.E = 24 ml

50 ml-----23.500

24 ml-----X

X = 11.280 pesos de B.E

Cloprostenol x 20 ml = 59.200

Se necesita para 8 vacas = 16 ml

20 ml-----59.200

16 ml-----X

X = 47.360 pesos de cloprostenol

Novormon 5000 UI = 95.000

Total = 166.560 + 11280 + 47360 + 95000

= **320.200 / 8 vacas**

= **40.025 x vaca**

CRESTAR

Protocolo:

Día 0: Implantes crestar (3mg progestágeno norgestomet) + inyectable crestar (3mg norgestomet + 5mg valerato de estradiol)

Día 9: Retiro implante + Folligon 5000 UI

Día 11: I.A.T.F

Implante crestar + inyectable crestar = 23.200

23.200 x 8 = 185.600

Folligon 5000 UI = 153.600

Total= 185.600 + 153.600
= **339.200 / 8 vacas**
= **42.400 x vaca**

CIDR

Protocolo

Día 0: insertar el CIDR + 2 ml de benzoato de estradiol

Día 7: Retirar CIDR + 5 ml de lutalyse + 500 UI novormon

Día 8: 1 ml de benzoato de estradiol

Día 9: IATF (52 a 56 horas de retirado el CIDR)

Dispositivo CIDR x 10 unidades = 279.600

Se necesitan para 8 vacas = 8 dispositivos

10 dispositivos-----279.600

8 dispositivos-----X

X = 223.680

Benzoato de estradiol x 50 ml (presentación en la que viene) = 23.500

Se necesita para 8 vacas de B.E = 24 ml

50 ml-----23.500

24 ml-----X

X = 11.280 pesos de B.E

Lutalyse x 30 ml = 66.500

X 10 ml = 22.000

Se necesita para 8 vacas = 40 ml

Total lutalyse = 88.500

Novormon 5000 UI = 95.000

Total = 223.680 + 11.280 + 95.000 + 88.500

= **418.460 / 8 vacas**

= **52.307 x vaca**

La inversión económica que se necesito para la sincronización de las 8 vacas con el DIB fue de 320.200 pesos.

