

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS PARA SINCRONIZACIÓN DE
ESTROS EN GANADO CHAROLÁIS EN AGOSTADERO

POR:

ERICK GAMALIEL ARIAS LÓPEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México
Febrero, 2004

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS PARA SINCRONIZACIÓN DE
ESTROS EN GANADO CHAROLÁIS EN AGOSTADERO

POR:

ERICK GAMALIEL ARIAS LÓPEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México
Febrero, 2004

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

EVALUACIÓN DE DOS PROTOCOLOS PARA SINCRONIZACIÓN DE
ESTROS EN GANADO CHAROLÁIS EN AGOSTADERO

POR:

ERICK GAMALIEL ARIAS LÓPEZ

TESIS QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

ING. RENE RODRÍGUEZ CHARUA
PRESIDENTE DEL JURADO

PH.D JESÚS FUENTES RODRIGUEZ
SINODAL

ING. RODOLFO PEÑA ORANDAY
SINODAL

ING. LORENZO SUAREZ GARCIA
SINODAL

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

ING. RAMON FLORENCIO GARCIA CASTILLO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.
Febrero, 2004

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Con todo mi amor y admiración por haberme dado mis estudios y darme todo ese apoyo durante mi carrera y darme fuerzas para poder seguir adelante en cada momento de mi estancia aquí en saltillo y haberse sacrificado tanto para que yo siguiera estudiando, mil gracias padres por todo ese amor que me dieron y por haberme dado la vida.

Sr. Raúl Arias Valladolid
Sra. Ma. Magdalena López Domínguez

A MIS HERMANOS

Gracias por su comprensión y por brindarme apoyo y cuidar de mis padres y estar pendiente de mi y quererme tanto los quiero mucho.

Natalia Yunuen Arias López
Lic. Omar David Cornejo López

A MIS ABUELOS

Gracias por su apoyo y sus consejos; que me brindaron la mano y me la seguirán brindando así como yo se las brindare a ellos en cada momento que me necesiten como cuando yo los necesite. Mil gracias a los dos Los Quiero Mucho

Sr. Simitrio López Zúñiga
Sra. Natalia Domínguez Maldonado

A LA FAMILIA López Oropeza

Tu que me trajiste y viste por mi para que yo pudiera realizar ese sueño que tenía, el de venir a estudiar a saltillo y gracias por darme la mano y apoyarme todavía aun afuera de la escuela gracias por tus consejos y todo tu apoyo.

Ing. Simitrio López Domínguez
Victoria Oropeza Capetillo

A MI NOVIA

Gracias por tenerme la paciencia en los momentos mas duros de mi carrera y brindarme apoyo, cuando mas lo necesitaba por estar a mi lado en cada momento de mi vida mil gracias por todo, recuerda que Te amo mucho.

Lic. Bertha Lina Hernández Alvarado

AGRADECIMIENTOS

Gracias Adios primero que nada ya que gracias a el yo estoy en este momento aquí y por que nunca dejo que yo decayera y siempre me llevo por el buen camino y así lo seguirá haciendo siempre me llevara de su mano a donde esta lo mejor, mil gracias por mantenerme con vida aun

Quiero agradecerle a todas las personas que estuvieron al tanto de mi y que me brindaron su amistad y su apoyo en los momentos felices y malos de mi carrera todos aquellos que compartieron muchos momentos agradables conmigo y que cooperaron con la elaboración de este trabajo, y un agradecimiento muy especial a los Ingenieros que me ayudaron a la elaboración de esta tesis.

Ing. Rene Rodríguez Charua
Ing. Rodolfo Peña Oranday
Ph.D. Jesús Fuentes Rodríguez
Ing. Lorenzo Suárez García
Ing. Eduardo Ramos Galindo
MVZ. Alberto Prado

A MIS AMIGOS

Gracias a todos ellos que en su momento me apoyaron y estuvieron en las buenas y malas a mi lado, que compartimos mucho durante esta época que es la de estudiantes.

Rubelio, Eder, Alfredo, Daniel, Camilo, Victor, Eduardo, Cesar, Israel, Pepe, Rocio, Rodolfo, Rogelio.

A LA FAMILIA García López

Que estuvieron al pendiente y apoyándome desde lejos y en cada momento que me tuvieron cerca me brindaban mucho apoyo gracias.

Martha López Domínguez
Gerardo García Bautista
Arq. Gerardo García López
Ing. Yaneth García López
Giovanni García López
Jonathan García López

INDICE GENERAL.

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
INDICE GENERAL	III
INDICE DE TABLAS	IV
INDICE DE FIGURAS	V
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
HIPÓTESIS	4
REVISIÓN DE LITERATURA	5
CICLO ESTRAL	5
Pubertad	5
Que es el celo	5
Descripción del ciclo estral	6
Duración del ciclo estral	7
Duración del estro	7
Momento de la ovulación	7
Momento de la cubrición	7
Hormona	7
Control hormonal del ciclo estral	7
Sintomatología y comportamiento del celo	8
Otros factores que influyen en la expresión del celo	10
Detección del celo	11
Momento de servicio o inseminación	13
Inseminación artificial	13
Concepto	13
Ventajas de la inseminación artificial	15
Inconveniencias y precauciones	16
Técnicas de inseminación	16
Método cervical	16
Técnica	17
Sincronización del celo	18
La sincronización del celo comprende	19
Ventajas y desventajas de la sincronización del celo	19
Características de un buen sincronizador	20

Consideraciones para la implementación de la técnica de sincronización estral	20
Estado nutricional	21
Condición corporal	21
Consideraciones reproductivas	21
Hormonas y su objetivo en la sincronización	22
Métodos de sincronización	22
Implantes subcutáneos	24
MATERIALES Y METODOS	25
Descripción del área de trabajo	25
Materiales	28
Metodología	26
Análisis estadístico	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	37
LITERATURA CITADA	39
APÉNDICE	42

Índice de Figuras

Figura No.1	La vaca se deja montar por otra	9
Figura No.2	Factores que afectan en la expresión del celo	12
Figura No.3	Momento de la cubrición o inseminación artificial	14
Figura No.4	Productos utilizados	29

INDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1	Status de los animales del experimento	32
CUADRO No. 2	Calendario de actividades	33
CUADRO No. 3	Analisis de costos	34

INTRODUCCIÓN.

La ganadería bovina destaca por su importancia comercial. Se practica de forma extensiva fundamentalmente en el norte del país, concentrando los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora y Zacatecas una cuarta parte de las existencias nacionales, de las que una proporción considerable se exporta como ganado en pie a Estados Unidos. En el centro de la República y en las llanuras tropicales de Veracruz, Tabasco y Chiapas, la ganadería se orienta de forma general a satisfacer la demanda del mercado interno.

El sacrificio de ganado bovino creció en los años 1993 y 1994 en 200.000 y 300.000 cabezas, respectivamente, mientras que la exportación aumentó en un 26% en el año de 1994 con relación al año de 1993, como resultado de las altas cotizaciones del producto en Estados Unidos.

(Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Centro de Estadística Agropecuaria. 1996)

Siendo la Inseminación Artificial (I.A.) la práctica más rápida y eficaz para mejorar la calidad genética del ganado criollo, cruzado de raza, y como consecuencia aumentar la productividad de los hatos de ganado bovino sea productor de leche o de carne.

Desde su introducción y a partir de haber logrado en el año de 1956 la conversión de semen fresco a congelado, con lo cual se logró la conservación por largo tiempo y el transporte a grandes distancias, a tenido gran aceptación entre las gentes dedicadas a la ganadería, ya que vino a revolucionar prácticamente los sistemas de reproducción animal, al permitir preñar vacas criollas o de raza con semen de sementales probados.

La inseminación artificial ofrece la mejor utilización de los sementales durante su vida reproductiva, aprovechando las técnicas de conservación y

dilución del semen, se han establecido centros de I.A. en ganado bovino, en donde se obtienen un mayor provecho de sementales eyaculados periódicamente, obteniendo el semen se procede a la evaluación de este en diferentes determinaciones físicas y químicas que aproximan a conocer la capacidad de fecundación de la muestra.

Uno de los avances más importantes que ha tenido la inseminación con el paso del tiempo ha sido el de sincronización de estro en hatos de vacas, esto con el objetivo de cubrir a un número determinado de vacas en un periodo determinado y obtener lotes homogéneos. (García, 1994)

La sincronización del celo y la ovulación de las vacas es una herramienta utilizada con éxito por algunos ganaderos.

Actualmente ha recibido atención muy especializada el uso de compuestos de tipo progestágenos para sincronizar el estro en bovinos y se han desarrollado diversas investigaciones sobre métodos prácticos para lograr la sincronización del estro. Todos estos métodos han incluido utilización de hormonas naturales o sintéticas administradas por diversas vías: oral, vaginal, inyectable, implantada, así como establecimiento de sistemas de manejo, destete precoz, lactancia controlada, separación temporal del becerro, suplementación, etc. (Zimbelman, 1974).

OBJETIVO

Evaluar el resultado de dos protocolos de sincronización con sus diferentes variantes en uno utilizando Ciderol y en otro utilizando ECP, que serán utilizados para obtener el mayor porcentaje de presencia de celos y consecuentemente utilizarlo en un programa de inseminación artificial y consigo llevar a un alto porcentaje de preñez en ganado bovino en agostadero.

HIPOTESIS.

La utilización de ECP (Cipionato de stradiol) para la sincronización de celos en ganado bovino en agostadero es más efectivo que la utilización del ciderol.

REVISIÓN DE LITERATURA.

CICLO ESTRAL

La maduración periódica de folículos, la ovulación y la formación del cuerpo amarillo con la producción de estrógenos y progesterona, provocan en la hembra modificaciones periódicas del tracto genital (oviductos, útero, vagina) y del comportamiento que a ciertos intervalos ofrecen las condiciones necesarias para la fecundación. Estos procesos agrupan el concepto de ciclo estral.

Aparece por primera vez en el bovino a la edad aproximadamente de 12 meses, según la raza y estado nutricional, puede variar notablemente (Günter, 1978).

Se considera que la vaca es un animal poliestral, pues cicla en forma continua. La estación o el clima, que afecta a otros animales, no son tan importantes para la vaca; existen temporadas de mayor fertilidad durante los meses de primavera y otoño, pero la actividad cíclica y el estro en sí son más afectados por la nutrición y la lactancia, que por la época del año (Sorensen, 1982).

Pubertad.

Después que nace el animal, entra en un periodo de crecimiento y desarrollo el cual precede al desarrollo de la función reproductiva. Después de que un tamaño corporal mínimo es alcanzado, el hipotálamo y la pituitaria comienzan a producir hormonas y así el sistema reproductivo alcanza su funcionamiento pleno con esto se da inicio a esta etapa (Aguilar, 2001).

Qué es el celo

El celo es un período de aceptación para el apareamiento (receptividad sexual) que normalmente se presenta en novillas pubescentes y vacas no preñadas. Este período de receptividad puede durar de seis a 30 horas y ocurre

cada 21 días en promedio. De todas formas, el intervalo entre dos celos puede variar normalmente de 18 a 24 días.

Descripción del ciclo estral

Los periodos del ciclo estral son estro, metaestro, diestro y proestro. Estos periodos ocurren de manera cíclica y secuencial, excepto por los periodos de anestro (ausencia de ciclos) en animales estacionales como la oveja y la yegua, así como el anestro de la preñez y del período de posparto en todas las especies.

- *Estro.* se define como el periodo de aceptación sexual y es donde ocurre la ovulación en la mayoría de las especies domésticas; el cuerpo lúteo comienza su desarrollo. Al final de esta fase disminuyen los niveles de estrógeno y LH. Tiene una duración de 12 a 18 horas.
- *Metaestro.* es la fase postovulatoria en donde el cuerpo lúteo pasa por su máximo desarrollo y comienza la secreción activa de progesterona. La vaca es la única especie doméstica que ovula durante esta fase del ciclo estral. Esta empieza al finalizar el estro y dura alrededor de 3 días.
- *Diestro.* es el periodo de máxima actividad del cuerpo lúteo donde predomina la influencia de la progesterona sobre las estructuras sexuales accesorias. Esta fase se conoce muchas veces como la fase del cuerpo lúteo. Sin embargo, ante la ausencia de la preñez, aquí ocurre luteólisis. Este comienza en el día 5 del ciclo, cuando se puede detectar por primera vez una gran concentración de progesterona en sangre y termina con la regresión del C.L. el día 16 o 17.
- *Proestro.* es el periodo luego de que el cuerpo lúteo se degenera, cuando el nivel de progesterona en la sangre se reduce, ocurre la liberación de FSH y LH que estimula el crecimiento folicular, aumentando los niveles de estrógeno que conducen al estro. (Bearden y Fuquay, 1982).

Duración del ciclo estrual.

El periodo de duración del ciclo estrual es de 20 días para las terneras y de 21 a 22 días para vacas adultas.

Duración del estro.

Este es el periodo en el que aguanta a ser montada por el macho o ser inseminada. Este lapso es en promedio de 18 horas en las novillonas y de 20 horas en las adultas.

Momento de la ovulación.

Ocurre normalmente después de 10 a 15 hrs. de haber terminado el estro de la vaca.

Momento de la cubrición.

Ha sido supuesto que los espermatozoides del toro estén presentes en el útero y oviducto por lo menos 6 hrs. antes de poder fecundar un óvulo (Frandson, 1976).

Hormona

Substancia química reguladora del funcionamiento del organismo, producidas por glándulas especializadas. Estas hormonas tienen la particularidad de ejercer su influencia reguladora lejos de la glándula que las produjo, siendo transportadas por la sangre (De Alba, 1970).

Control hormonal del ciclo estral.

El ciclo estral ésta regulado principalmente por un balance recíproco entre las hormonas esteroideas del ovario y las hormonas proteínicas gonadotrópicas de la hipófisis anterior (Bearden y Fuquay, 1982).

La compleja serie de sucesos que se producen en cada ciclo estral no puede ser completamente apreciada sin saber algo sobre la naturaleza y efectos fisiológicos de las hormonas +ováricas segregadas en respuesta a las gonadotropinas. Las principales hormonas ováricas son esteroides con efectos estrogénicos o progestacionales (Dukes, 1978).

La progesterona tiene un efecto dominante en la regulación del ciclo estral. Durante el diestro, cuando las concentraciones de progesterona son altas, las concentraciones de FSH, LH y los estrógenos totales permanecen bajos. Se puede detectar cierto crecimiento folicular en algunas especies y se asocia con pequeñas elevaciones de FSH, LH y estrógenos a la mitad del diestro, pero no se observa el rápido crecimiento folicular típico del día 2 ó 3 antes de la ovulación. La progesterona regula la liberación de gonadotropinas a través de un control de retroalimentación negativa.

Al final del diestro, la PGF2 alfa provoca la regresión del cuerpo luteo, junto con una marcada disminución de las concentraciones sanguíneas de progesterona (Bearden y Fuquay, 1982).

Síntomas externos del celo

- Pérdida de apetito.
- La hembra se separa del grupo y busca al macho.
- Trata de montar al macho u a otras hembras.
- Finalmente se deja montar y muge (Fig. 1).
- Puede haber aumento de la temperatura corporal.
- Hiperemia de la vulva, edematización y pérdida de los pliegues de la vulva.
- Mucosidades que penden de la vulva (aspecto semitransparente).
- Movimientos rítmicos del ano, provocados por las contracciones de los músculos vestibulares vaginales (Peñaguirre, 1983).

Figura No. 1



La vaca se deja montar por otra vaca.

Síntomas internos del celo.

Vagina. Abundante secreción de mucosa cerca de la base del cuello, pero no así en el vestíbulo.

Cervix. Fluye secreciones de su orificio, el que se observa entreabierto.

Útero. En reposo es flácido y sin tonicidad, en proestro mayor vascularización, edematización del endometrio, las fibras del miometrio aumentan en tamaño y tonicidad, las paredes aumentan su espesor y sus contracciones se intensifican, con lo que llega al aumento de tonicidad.

Ovario. En el proestro casi siempre solo un folículo madura, aunque a veces son dos; los demás involucionan.

Cuando no se hacen notar los síntomas externos las hembras presentan lo que es conocido como “celo silencioso”.

Para inseminar una hembra, el estado de regresión del útero post-gravídeo, debe ser total y completo, así como un útero sano de cualquier enfermedad (Peñaguirre, 1983).

Otros factores que influyen en la expresión del celo.

La expresión y detección de celo pueden ser más o menos fácil dependiendo de un número de factores. Por ejemplo, el tipo de alojamiento de las vacas (establo, pastura, camino para caminar a lo largo del alambrado, etc.) provee de varios grados de facilidad para la vaca para expresar signos de celo y para los productores para detectar vacas en celo. En hatos más grandes, más de una vaca puede estar en celo al mismo tiempo. Cuando esto se presenta, las oportunidades de detectar vacas en celo se incrementa

en forma dramática debido a que la actividad de monta también se incrementa considerablemente. Por ejemplo, dos vacas en celo al mismo tiempo (grupo sexualmente activo) hacen que la actividad de monta se triplique. En contraste, factores tales como altas temperaturas y humedad, viento, lluvia, nieve, confinamiento, y condiciones que pueden causar las vacas a patinar o caer, o dolores en las pezuñas tienden a inhibir la expresión de celo (Figura 2).

Detección de celo

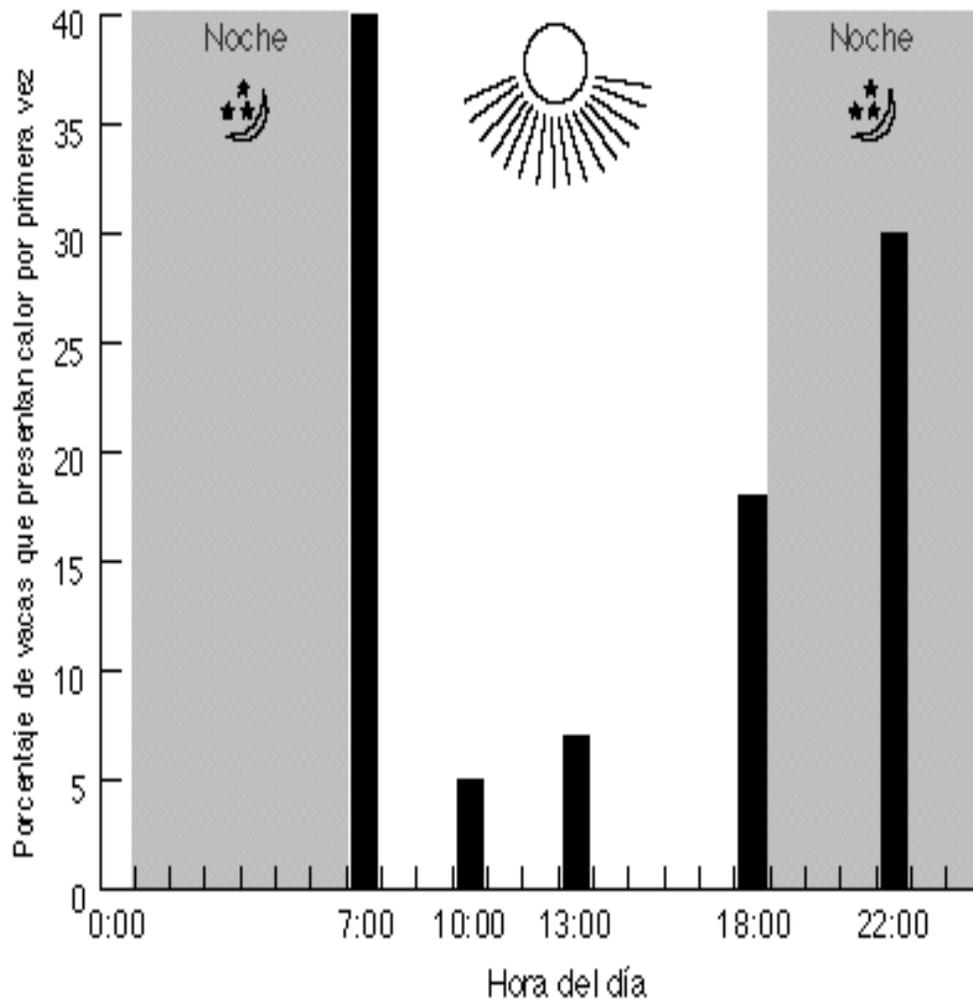
Ya sea que el productor utilice inseminación artificial o servicio natural, la detección de celo es un componente crítico de un buen manejo reproductivo en la explotación de carne o lechería. Cualquiera que sea el caso, el registro de las vacas en celo o fechas de servicio es necesario para predecir celos futuros o fechas de parto y para manejar a las vacas de una manera apropiada.

La detección de celo requiere de una aguda observación. La mayoría de las vacas poseen un patrón de comportamiento que cambia gradualmente desde el comienzo al final del celo.

El estradiol es la hormona dominante durante esta etapa del ciclo y no solamente induce estos cambios del comportamiento sino que también provoca cambios fisiológicos en el tracto reproductivo. Cuando la hembra entra en celo lo hace gradualmente y no es totalmente receptiva al principio, puede demostrar algunas características de su aproximación a la etapa receptiva las cuales incluyen incremento en la locomoción, en la vocalización, nerviosismo e intentos de montar a otros animales (esto es válido especialmente para la hembra bovina). Sin embargo en esta etapa no es todavía receptiva. A medida que el celo progresa también incrementa el grado de aceptación del macho y se puede

realizar la cópula. Esta voluntad de la hembra de recibir al macho (u otras hembras) se denomina reflejo de parada o quietud.

Figura No. 2



La mayoría de las veces, las vacas expresan signos de celo durante la noche.

MOMENTO DE SERVICIO O INSEMINACIÓN

La inseminación o el servicio natural conducen a la preñez solamente si el espermatozoide se encuentra en "el lugar adecuado en el momento oportuno". El óvulo es liberado del ovario a las 10 a 14 horas luego de la finalización del celo y puede sobrevivir infértil por 6 a 12 horas. En contraste, el espermatozoide puede vivir hasta 24 horas en el aparato reproductivo de la vaca. Una recomendación común para el mejor momento de realizar la inseminación artificial es la regla de "mañana-tarde": vacas observadas en celo en la mañana se inseminan la misma tarde, y vacas observadas en celo durante la tarde se inseminan la mañana siguiente. En el caso de servicio natural, a la vaca y el toro puede permitírsele aparear comenzando unas pocas horas luego de que la vaca acepta la monta hasta que la vaca se niega a ser montada (Figura3).

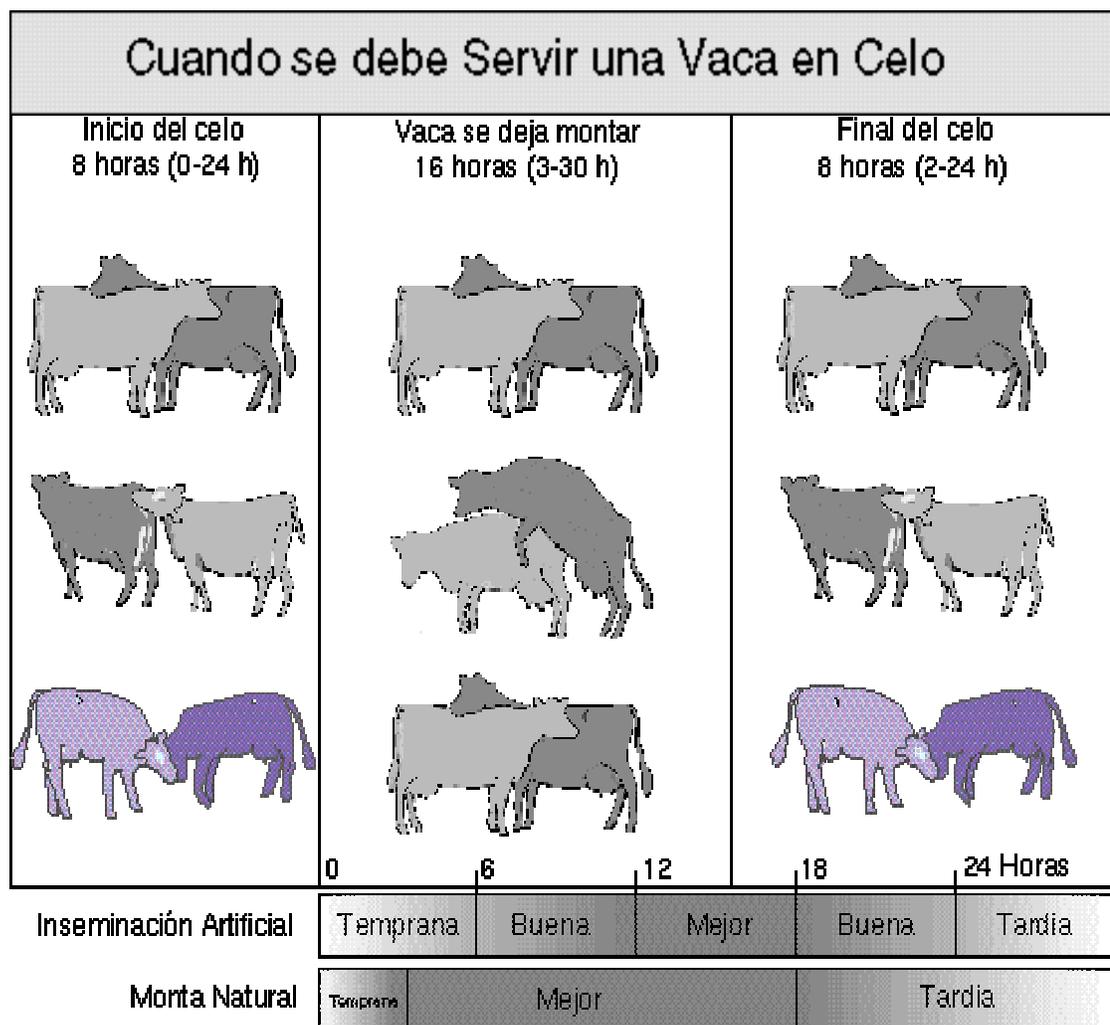
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

CONCEPTO

La inseminación artificial (I.A.) es una técnica por la cual el hombre actúa de intermediario entre el macho y la hembra, llevando el semen hasta la cercanía del óvulo.

Con esta técnica ha sido posible el mejoramiento genético en forma rápida y masiva de los rodeos de cría y tambo, lo que ha contribuido al aumento de la producción animal.

Figura No. 3



Momento de inseminación o de servicio natural para vacas en celo.

VENTAJAS DE LA I.A.

- a) Vence algunas formas de esterilidad, principalmente en la hembra, siempre que no sean de carácter hereditario.
- b) Bien realizada, evita la propagación de enfermedades venéreas entre las hembras y mantiene a los sementales libres de las mismas al evitar la cópula natural.
- c) Aprovecha reproductores en el tiempo y el espacio, pues permite fecundar un mayor número de hembras con el semen de un mismo toro y transportar el semen a zonas donde un toro mejorador no podría ser llevado.
- d) Utiliza intensivamente grandes reproductores, economizando y permitiendo emplearlo a productores que de otra manera no podrían hacerlo.
- e) Permite apareamientos difíciles a causa de diferente conformación de los reproductores a emplear.
- f) Aprovecha padres incapacitados para la monta, pero de gran calidad genética y todavía fecundos.
- g) Elimina los toros en empresas ganaderas pequeñas.
- h) Deja en manos de un centro especializado el mejoramiento zootécnico.
- i) Permite efectuar un control más severo y beneficioso de la actividad sexual del rodeo, mejores registros de servicios, diagnóstico y control de la fecundidad, y por lo tanto, mejores porcentajes de parición.
- j) Facilita efectuar pruebas de progenie.
- k) Gracias al comercio nacional e internacional de semen congelado, se puede cambiar en pocos años la fisonomía de los rodeos de un país, sin necesidad de grandes inversiones en la adquisición de sementales, instalaciones y aclimatación de los mismos, riesgos de transporte y rendimiento funcional posterior.
- l) Facilita el manejo de los cruzamientos.

INCONVENIENTES Y PRECAUCIONES

- a) La I.A. debe ser practicada o por lo menos dirigida por veterinarios especializados.
- b) Necesita personal de campo debidamente capacitado y consciente de su responsabilidad, sobre todo en la observación del celo y el acto de inseminar. Deben ser permanentemente controlados por los veterinarios.
- c) Es imprescindible conocer la sanidad y el poder fecundante del toro dador del semen.
- d) Es imprescindible trabajar con toros probados, de los cuales no se tenga la menor duda que son mejoradores por lo menos con respecto al promedio de la raza y del rodeo donde se van a emplear.
- e) Se necesita contar con potreros chicos de acuerdo al tamaño del rodeo, de alta receptividad, para poder concentrar las hembras durante la inseminación.
- f) En vacas con cría al pie hay una disminución del peso al destete de los terneros y dificultades en el manejo del rodeo.

TÉCNICAS DE INSEMINACIÓN.

El espermatozoide puede ser depositado en distintas porciones específicas del aparato genital femenino, de acuerdo a esto, la inseminación artificial se divide en distintos métodos de depósito de semen.

Método cervical

Consiste en depositar el semen en el cerviz o cuello uterino.

De acuerdo al lugar del cerviz donde sea depositado el semen, el método se divide en: Método cervical sencillo o superficial (métodos rusos) y método cervical profundo (método italiano-norteamericano) (Peñaaguirre, 1987).

TÉCNICA

La I.A. propiamente dicha consiste en introducir en el cervix o en el útero de la hembra (según la técnica) una dosis reducida y diluida de semen.

La inseminación intracervical es la que aconsejamos por su rapidez, seguridad y ausencia de complicaciones. Por otra parte, evita abortos en caso de preñez por robo en la hembra a inseminar. Se introduce 1 ml de semen diluido, proveniente de pastilla, ampolla o pajuela (paillets), en el segundo anillo del cuello uterino. Para ello se emplea una jeringa de 2 ml que funciona sólo como bomba impelente de aire, que se acopla mediante un intermediario de goma a una pipeta, generalmente de plástico descartable o de vidrio esterilizable, en ambos casos esterilizada, que carga 1 ml de semen diluido. La extremidad de la pipeta debe ser cónica y sus bordes redondeados y lisos.

Se lava la abertura vulvar y se introduce la mano izquierda en el recto si el operador es diestro, separando los labios vulvares mediante una leve presión hacia abajo del antebrazo y fijando el cuello uterino con la mano. Se introduce por vagina la pipeta con la mano derecha, teniendo la precaución de no tocar los labios de la vulva y de elevar la punta para eludir los obstáculos del piso vaginal. Con el cervix fijado transrectalmente, la punta de la pipeta es guiada hacia la entrada del mismo con la punta del dedo meñique. No se debe hacer presión con la pipeta, sino que debe deslizarse el cuerpo del cervix por sobre la pipeta, en forma similar a un guante que se hace deslizar sobre un dedo. Cuando se logra la posición deseada, se acciona muy lentamente el émbolo de la jeringa, que impulsa la columna de aire dentro de la pipeta y hace descargar la dosis seminal (Bavera, 2000).

SINCRONIZACIÓN DEL CELO

La sincronización de celos se puede emplear únicamente en vaquillonas o en vacas secas para ser fecundadas mediante I.A.. Consiste en la eliminación del cuerpo lúteo mediante medios manuales (extracción manual por recto) o su lisis por medios hormonales (prostaglandinas inyectables).

Ninguno de los dos sistemas reemplaza un correcto manejo nutricional y sanitario, ni mejoran por sí mismos el porcentaje de celo diario ni la fertilidad del hato. Es decir, que no tienen ningún efecto en hembras sin actividad sexual cíclica normal (anestro, impúberes, etc.). En otras palabras, la sincronización de celos no se puede aplicar en hatos con bajos porcentajes de celo diario, ya que su única función es agrupar los celos de las hembras que se encuentran en condiciones de producirlos.

Comercialmente, la sincronización de celos es recomendada en una gran variedad de situaciones por los laboratorios productores de prostaglandina. Su principal y quizá único uso consiste en emplearla cuando se desea inseminar un hato de vaquillonas y/o vacas secas en buen estado nutritivo y sanitario, con porcentajes elevados de celo diario y que por razones organizativas, de personal o económicas, no es posible que en el establecimiento permanezcan durante los 2 a 3 meses de servicio el personal y el equipo necesarios para efectuar la misma.

En estos casos, se puede realizar la sincronización de celos económicamente, efectuando la I.A. y repaso posterior con toros hasta completar el período de servicio, ya que la sincronización no aumenta la fertilidad de los celos ni la efectividad de la I.A. (Bavera, 2000).

La sincronización del celo comprende:

1. La coordinación simultánea del plazo de celo en grandes grupos de hembras con el fin de que puedan ser cubiertas o inseminadas en el mismo plazo.
2. La sincronización del celo de muchas hembras con otros fines técnicos de crianza.

En cualquier programa reproductivo la sincronización de estro puede ser otra excelente herramienta para el ganadero, pero esta debe ser considerado como una herramienta técnica de un buen manejo en el aspecto reproductivo (Diedrich, 1972).

Ventajas y desventajas de la sincronización.

Ventajas

- Elimina el problema de detección de calores haciendo práctico el uso de la inseminación artificial.
- Reducir el stress por manejo al servir las todas las hembras a un tiempo determinado.
- Utilizar Inseminación Artificial en ganado de carne y con ello introducir mejor genética.
- Reducir el número de toros por hembra.
- Mejoramiento del hato en menor tiempo con toros probados.
- Mejores peso al destete.

Desventajas.

- Costo adicional del producto sincronizador.

- Se obtiene un menor porcentaje de concepciones, generalmente comprobados con monta directa.
- No todas las hembras responden de igual manera a la sincronización.
- Se requiere de personal especializado para la inseminación y manejo del semen (Peters y Ball, 1991).

Características de un buen sincronizador.

Para Rudell (1971), un buen sincronizador debe reunir lo siguiente:

- Debe controlar el estro y la ovulación al ser administrado en cualquier etapa del ciclo estral.
- Debe ser efectivo con una dosis precisa produciendo resultados programables.
- Debe sincronizar estro y ovulación con efectividad.
- No debe afectar la fertilidad.
- No debe interferir en el potencial reproductivo futuro.

Consideraciones para la implementación de la técnica de sincronización estral.

La sincronización de celo en el ganado debe provenir de la necesidad de su uso simplemente de resolver un problema al productor (López, 1983).

Hay factores que pueden influir en los resultados, se incluyen en estos las partes del manejo como las nutricionales, aspectos reproductivos como la falta de involución uterina, ciclo cortos y anestro postparto.

Estado Nutricional.

La restricción de energía durante el posparto tardío resulta en condición corporal delgada decreciendo la probabilidad de un alto porcentaje de vacas manifestando estro temprano (Whitman, 1975).

Whitman (1975); observo en un alto porcentaje de vacas paridas con buena condición corporal manifestaron estro después con 60 días postparto sin tomar en cuenta el cambio de peso durante el periodo postparto.

Condición corporal.

Debe hacerse mención que el peso corporal no es un buen indicador de la condición corporal o las reservas de grasa, debido a que los contenidos del canal digestivo y la placenta alteran considerablemente el peso del animal.

Es importante recordar que las vacas mantienen su actividad reproductiva cuando su condición corporal no baja de 4.

En el cuadro 1 se presenta el sistema de clasificación corporal de 9 puntos. Para la determinación de la condición corporal de los animales, la evaluación visual basta (Mellado, 1992).

Consideraciones reproductivas.

La infertilidad en el postparto es causada por 4 factores: infertilidad general, falta de involución uterina, ciclos cortos y anestros.

Hormonas y su objetivo en la sincronización.

1. *Prostaglandinas*, algunos de sus análogos es el Lutalyse, en su caso causa regresión del cuerpo luteo bovino y precipita la desimación de la progesterona dando como resultado crecimiento folicular, estrógeno y ovulación (Hafez, 1988).
2. *Progesterona*, su análogo el Norgestomet, su objetivo es neutralizar el CL y producción natural de progesterona y tras la liberación de la hormona reiniciar el ciclo estral.
3. *Estrógenos*, podemos mencionar al Valerato de estradiol como análogo, uno de los objetivos es lisar cualquier cuerpo luteo inicial que pudiera estar produciendo progesterona (Sorensen, 1987).

El estradiol acelera la luteolisis y acorta el periodo de tratamiento con pregestageno (Bearden, 1987).

Métodos de sincronización.

Dispositivos intra vaginales.

Los dispositivos de materiales plásticos biológicamente inertes durante los últimos años ha revivido el interés en el uso de los dispositivos intra vaginales, incluyendo variedades de formas tales como los tipo espiral, moños, formas T, etc., los cuales están impregnados con progesterona o progestágenos, en este caso la progesterona es eliminada lentamente actuando a nivel hipotalámico, ofreciendo de esta manera posibilidades muy efectivas de control del estrógeno.

Roche (1976) utilizando un dispositivo intravaginal por 12 días, e inyecciones de 5 Mg. de Benzoato de estradiol y 50 Mg. de progesterona por vía IM, obtuvo un 93% de estro en un periodo de 6 días de detección de estro.

Utilizando un dispositivo de CIDR-B por 9 días y aplicando 25 Mg. de Lutalyse en el día 7, Van Cleeff et al. (1989), obtuvieron 83.9% de estro entre las 48 y 72 hr. post-retiro, obteniendo un 62.5% de preñez.

PRID: (Progesterone Releasing Intrvaginal Device).

Es una forma especial de implante en forma de espiral intravaginal de hule elastomer y un muelle de acero inoxidable cubierto por una capa de plástico inerte, en la que esta impregnada de 1.5 Mg. de progesterona para controlar el estro. En la parte interna se encuentra una cápsula de gelatina que contiene 10 Mg. de benzoato de estradiol.

El dispositivo es insertado en la vagina y retirado después de 12 días y se recomienda inseminar a las 48 y 72 horas después de quitar el dispositivo o bien a las 56 horas de la remoción.

CIDR-B: (Controlled Ineternal Drug Release).

Es un dispositivo de aplicación intravaginal para bovinos. Esta compuesto por silicón inerte moldeada sobre un soporte de nylon, a la que se le ha incorporado 1.9 grs. De progesterona natural micronizada (Morrow et al, 1995).

Recientes estudios han demostrado variaciones como son el porciento de retención, el numero de días para retirar el dispositivo, porciento de estro sincronizado y fertilidad en ganado tratado con CIDR-B para diferentes tiempo (Macmillan, 1994).

El CIDR-B actúa como un dispositivo de progesterona, ésta es absorbida por la mucosa vaginal posteriormente se incorpora a la sangre en cantidades suficientes para mantener el nivel que pueda inhibir la liberación de hormonas luteinizantes (LH) y folículo estimulantes (FSH) frenando la ovulación parcial (Peters y Ball, 1991).

Implantes subcutáneos.

El sincromate-B es un régimen para sincronización de estro y consiste de 6 Mg. de Norgestomet implante en la oreja (por 9 días) y 2 ml. Inyección, conteniendo 3 Mg. de NOR y 5 Mg. de valerato de estradiol en el momento de inserción del implante. Para la sincronización de estro, proporciona máximos resultados, usando tratamientos que ofrecen efecto de control de formación de C.L y función a todos los estados del ciclo estral.

El SMB es efectivo para controlar el cuerpo luteo y la sincronización estral cuando se da durante la fase luteal en un ciclo estral (Burns et al, 1993).

Materiales y Métodos

Descripción del área de trabajo

Localización geográfica

El presente trabajo se llevo a cabo en el Rancho Experimental “Los Angeles”, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Que está ubicada en el municipio de Saltillo, Coahuila, aproximadamente a 48 Km. Al sur de la ciudad de Saltillo por la carretera a Zacatecas (carretera 54).

Tiene un área aproximada de 6,478 hectáreas. Integrado aproximadamente por un 35% de Sierra, 10% de lomeríos y 55% de valles. Su elevación sobre el nivel del mar varía desde 1,800 m. s. n. m, en los valles, hasta 2,350m. En la cima de la sierra. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud Norte 26° 66”
- Longitud Oeste 101| 06”

Geología

El rancho se localiza en una zona de rocas sedimentarias principalmente calcáreas. La estructura geológica principal es el anticlinal de Carneros, con rumbo aproximado este-oeste, con recumbencia hacia el norte. Las formaciones más recientes y que se depositan en las depresiones (sinclinales) que se forman entre las anciclinales se encuentran cubiertas por aluvión.

Suelos

Los suelos de los valles corresponden a los suelos aluviales. Su profundidad va desde 2 hasta 15 m. Aproximadamente.

Los suelos que existen sobre las laderas, coluviales de origen, difieren de los que se encuentran en los llanos por que el agua percolante tiende a moverse lateralmente en vez de hacerlo perpendicularmente a través del perfil; son las partes altas de la sierra, correspondientes al bosque de piñoneros son suelos forestales ricos en materia orgánica y humus (Fide Sierra, 1980).

Clima

La formula climática correspondiente a la zona donde se localiza el rancho es la siguiente: BsoKW” 8Garcia, 1973). BSo es un subtipo de BS que se caracterizan por ser de los mas secos de este tipo, con un cociente precipitación temperatura (precipitación anual en mm. Y temperatura anual en °C), mayor de 22.9. Los BS son denominados climas secos o áridos en los que la vegetación mas difundida consiste en asociaciones muy diferentes: asociaciones de cactáceas, matorrales espinosos e inermes, etc. K significa que el clima es templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12 y 18°C. Cuanta con una precipitación pluvial anual promedio de 350mm.y 16°C de temperatura media anual.

Dentro de las 6,748 hectáreas del área de estudio, están diferenciados 7 tipos de vegetación importantes para la ganadería del norte de México, los cuales van desde el Bosque de Pino-Encino hasta el pastizal mediano abierto, siendo este el de mayor importancia por su potencial forrajero.

El coeficiente de agostadero del rancho es de 15 Ha / UA (Peñaguirre, 1983).

Infraestructura

El total de las hectáreas las cuales conforman el rancho “Los Angeles” están cercadas perimetralmente en su totalidad a excepción de las partes altas de la sierra. Esta dividido en 20 secciones o potreros de agostadero (12 en el valle del norte y 8 en el valle del sur). Además se cuenta con tres arreas agrícolas de temporal con una superficie de 120 has.

Además cuenta con corrales de manejo e instalaciones adecuadas para manejar el ganado y este pueda satisfacer sus necesidades alimenticias sin dificultad; una prensa de manejo con el shut correspondiente a las necesidades de manejo que se requieren; una bascula, un baño garrapaticida con escurridero, saladeros y caballerizas.

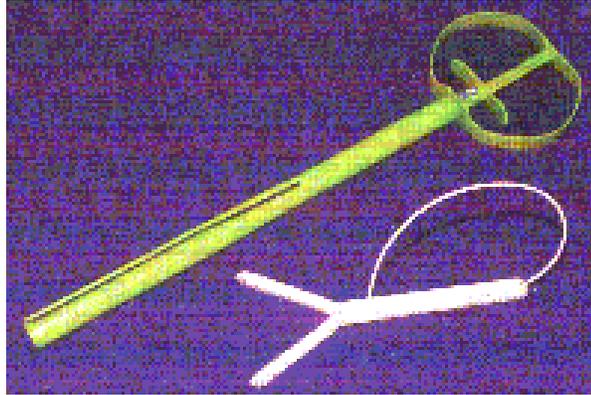
Materiales

Paras el siguiente trabajo se utilizaron un total de 49 hembras, todos estas de raza Charoláis, 29 son vacas y 20 son vaquillas, toros marcadores con Chin ball, además los siguientes materiales.

Programa de Inseminación Artificial.

1. 50 pajillas de semen de toros puros probados (Prime Cut).
2. 50 implantes de progesterona (CIDR). Figura No. 4
3. Disparador para implantes.
4. Dosis de PGF2 α Lutalyse
5. Guantes para inseminar.
6. Pipetas para inseminar.
7. Nitrógeno líquido.
8. Termo (con capacidad para 40 litros de nitrógeno).
9. Termo con agua a temperatura de 38.5°C para descongelar pajillas.
10. Tijeras
11. Jeringas para aplicar la PGF2 α .
12. 1 Dispositivo marcador de celos (chin-ball).
13. 1 bote de tinta (para el chin-ball).
14. Reloj.
15. Formas para registro de información.

Figura No. 4
Productos utilizados



CIDR



Lutalyse

Metodología

Para la realización del presente estudio se usaron 49 animales, de las cuales 29 eran vacas y las otras 20 vaquillas de la raza charoláis.

Todos estos animales fueron evaluados por medio de una palpación rectal para saber si estaban ciclando o si estaban preñadas, las vaquillas fueron pesadas para saber de que peso entrarían a su primer empadre.

Se utilizó un tipo de sincronizador, intravaginal CIDR que contiene progesterona 10% (1.9g) en silicona inerte y ciderol con Benzoato de estradiol.

Primer lote

El primer lote constituido por 24 vientres de la raza Charoláis, fueron tratados con un implante a base de progesterona (CIDR) y se les aplicó Ciderol. Este implante de CIDR se colocó en la vagina y fue retirado a los 8 días después, también se hizo aplicación de Lutalyse y hubo un destete temporal por 48 hrs y al día siguiente se les aplicó Cipionato de estradiol (ECP), se detectaron celos por 12 hrs a las 24 hrs se inseminaron y se regresaron las crías.

Dos semanas después de la inseminación se asignó un toro de repaso con el fin de que las hembras que no quedaron preñadas por inseminación artificial, tengan por lo menos otra oportunidad de quedar preñada.

Segundo lote

El segundo lote constituido por 26 vientres de la raza Charoláis, fueron tratados con un implante a base de progesterona (CIDR), al igual se les aplicó el ciderol. El implante fue aplicado de la misma manera que el lote pasado y se retiró a los 8 días y se les aplicó Lutalyse de la misma forma y hubo un destete

temporal por 48 hrs y al día siguiente se le aplico ciderol, se detectaron celos por 12 hr y alas 24 se inseminaron y se regresan las crías.

Dos semanas después se asigno un toro de repaso, como en el primer lote. Cuadro No. 1

El calendario de actividades que se siguió se presenta en la Cuadro No. 2

Se realizo un análisis de costos de este trabajo, el cual se presenta en el Cuadro No. 3

Diseño Experimental

El análisis estadístico utilizado fue un diseño completamente al azar para evaluar el parámetro de preñez que fue diagnosticado el día 12 de diciembre del 2003, que dio después de la aplicación a los dos tratamientos, que cuentan uno con la aplicación de ciderol y el otro que cuenta con la aplicación de ECP .

Cuadro No. 1 STATUS DE LOS ANIMALES DEL EXPERIMENTO

	Cantidad	Vacas	Vaquillas	Producto	Celos 12 Hrs.	Celos 24 hrs.	Celos 36 hrs.	Preñadas
1er. Lote	24	8	16	ECP	8	12	3	23
2°. Lote	26	10	16	Ciderol	12	10	4	26

Cuadro No. 2
Calendario de Actividades.

Propietario: U.A.A.A.N.

Rancho: Los Angeles.

Ubicación: Saltillo, Coahuila.

Junio 30, 2003

FECHA	DIA	HORA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
01-JUL-03	MARTES	9.00 AM	APLICAR CIDR MAS CIDEROL Ambos Lotes	
			2 CC A LAS VACAS Y 1.5 CC ALAS VAQUILLAS INTRAMUSCULAR Ambos Lotes	
09-JUL-03	MIERCOLES	9.00 AM	REMOSCION DEL CIDR Y APLICACION DE LUTALYSE Ambos Lotes	DESTETE TEMPORAL
			5 CC ALAS VACAS Y 2.5 CC A LAS VAQUILLAS INTRAMUSCULAR Ambos Lotes	
10-JUL-03	JUEVES	9.00 AM	APLICAR CIDEROL Lote # 2	
			APLICAR ECP Lote # 1	
			1 CC A VACAS Y VAQUILLAS INTRAMUSCULAR Ambos Lotes	
10-JUL-03	JUEVES	PM	DETECCIÓN DE CELOS Ambos Lotes	
			CORTAR LAS QUE ENTREN EN CELO HASTA LAS 8.30 PM Ambos Lotes	
11-JUL-03	VIERNES	AM Y PM	INSEMINACIÓN ARTIFICIAL Ambos Lotes	REGRESAR CRIAS
20-JUL-03			SOLTAR TOROS DE REPASO Ambos Lotes	

Cuadro No. 3
Análisis de Costos

Concepto	\$/ Vaca	\$ Total
Sincronización e Inseminación	\$200	\$9800
Tratamiento No. 1 ECP Lutalyse CIDR	\$120	\$2880 / 24 animales
Tratamiento No. 2 Ciderol Lutalyse CIDR	\$150	\$3900 / 26 animales
Semen (Prime Cut)	\$300	\$14700
Total Primer tratamiento	\$620	\$14880 / 24 animales
Total Segundo Tratamiento	\$650	\$16900 / 26 animales

Resultados y Discusión

Se realizó un análisis completamente al azar, en el cual el resultado fue que no había diferencia significativa ($P < 0.05$) en los dos tratamientos así que los dos protocolos que se usaron son recomendables para su utilización.

En los dos lotes que se utilizaron se estuvieron chequeando la presencia de celos y llevando registros para que todas tuvieran la misma posibilidad y así saber cuantas hembras presentaban celos, en el cual se tuvo un resultado de un 100% ya que todas presentaron celo unas a las 12 Hr, 24 hr y 36 hr.

También en los dos lotes se les hizo un diagnóstico de preñez por palpación presentando en el primer lote un 95% de preñez y en el segundo lote se encontró un 100%.

Según (Hernández, 2003) aplicando ciderol le dio un resultado de 77.77% de preñez el cual en este estudio con la aplicación de el mismo producto dio un resultado de un 100% de preñez el cual es muy satisfactorio pero también se debe tomar en cuenta el manejo que se dio y el momento de sacar al toro de repaso y saber en que momento retirarlo, y con la aplicación de puro Lutalyse el obtuvo un 50%, por lo tanto no se recomienda ya que en este trabajo se utilizo ECP y se obtuvo un 95% de preñez y obteniendo un 100 % en presencia de celos.

Según (Peñaguirre, 1987) al utilizar Lutalyse obtuvo un 26% de preñez y un 64 % de celos y con la utilización de Syncro-mate B obtuvo un 80% de celos y un 42% de preñez, los cuales están por debajo de los productos utilizados en este trabajo que se obtuvo un porcentaje mucho mayor que rebasa lo que el obtuvo en su trabajo y con unos productos que son muy accesibles en el mercado.

Un factor que pudo afectar en la presencia de celos en su trabajo fue que la aplicación de los productos fue en diferente lapso de días pues fue en un mes después la aplicación de cada uno de sus productos y en el caso de este trabajo fue que la aplicación de los productos utilizados en este trabajo fue el mismo día la aplicación de los diferentes sincronizadores y por eso fue que a lo mejor no tuvo tanto stress en el manejo y eso pudo beneficiar los resultados encontrados en este trabajo que se les dio un solo manejo y no sufrieron tanto los animales y pudieron dar una mejor respuesta a la presencia de celos y al alto porcentaje de preñez.

Dando como recomendación que el producto ECP es uno de los más baratos en el ámbito comercial y considerando la economía del país y de los productores sería recomendado la utilización de este producto para la economización del programa de sincronización.

Continuando con la recomendación en base a el precio de cada producto se puede decir que el ECP tiene un precio al mercado de \$75 cada frasco y el precio del Ciderol es de \$ 110 cada frasco el cual aproximadamente alcanza para 20 aplicaciones, con esto se dice que el producto ECP es uno de los mas baratos en el ámbito comercial y esta al alcance de cada productor que se dedique a la recría y reduce el costo del programa de sincronización e inseminación dando muy buenos resultados en el porcentaje de presencia de celos.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en este experimento, se puede concluir que la aplicación de Ciderol o ECP, con sus respectivas aplicaciones de todo el tratamiento dan los mismos resultados de preñez el uno que el otro, ya que no hay diferencia significativa en los dos lotes que se utilizaron los dos métodos de sincronización.

Se puede concluir también que la hipótesis planteada en este trabajo es aceptada ya que el ECP es uno de los más accesibles en el mercado y da los mismos resultados que el otro producto.

Bibliografía

Aguilar, J. J. 2001. Curso de Producción Animal I. FAV UNRC.

Bavera, G. A. 2000. Curso de Producción Bovina de Carne, cap. VI. FAV UNRC.

Bearden, H. J. y Fuquay, J. W., 1982. Reproducción animal Aplicada. Ed. El Manual Moderno. S.A. México. p. 50-59, 135-140-195-199.

Burns, P.D., J.C. Spitzer, W.C. Bridges, Jr. D.M. Henricks, and B.B. Plyler. 1993. effects of metestrous administration of a Norgestomet implant and injection of norgestomet and estradiol valerate on luteinizing hormone release and development and function of corporal lutea in suckled beef cows. J. Animal. Sci 71:983-988.

De Alba, M. J., 1970. Reproducción y genética animal Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas de la O.E.A. 446p.

De Alba, M. J., 1976 Panorama actual de la ganadería mexicana. Memorias F.I.R.A.

Diedrich, S. 1972., Endocrinología y Fisiología de la reproducción de los animales domésticos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

De la Torre, P. C., 1997. Evaluación Reproductiva de un Programa de Sincronización de estro. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Dukes, H. H., 1967. Fisiología de los Animales Domésticos. Tercera Edición. Editorial Aguilar, S. A. Madrid, España.

Frandsen, R. D., 1976. Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos. Editorial Interamericana. Zaragoza, España. p. 298-303.

Günter, W., 1978. Fisiología de los animales domésticos. Manual para Estudiantes de Ciencias Agropecuarias. Medicina Veterinaria y Ciencias Biológicas. Ed. Hemisferio Sur, S.A.

Hafez, E.S.E., 1988. Reproducción e inseminación artificial en animales. 4° Edición, Editorial Interamericana.

Hernández, Z. A., 2003. Evaluación de dos protocolos para sincronización de estros en vaquillas Charoláis en agostadero. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila.

López, M.M.A., 1983. Hormonas; Reproducción Natural y artificial e inducción al celo.

Macmillan, J.F. Roche,. 1994. Some affects of prematurely elevated concentration of progesterone on luteal and follicular characteristics during the Oestrus cycle in heifers. Anim. Reprod. Sci. 25:27-39.

Mellado, M., 1992. Manejo del ganado de carne para incrementar la cosecha de becerros "Seminario sobre Bovinos de Carne". UAAAN. Departamento de Producción animal., Saltillo, Coahuila.

Morrow, C.J., G.W. Asher, K.L. Mcmillan. 1995. Oestrus Synchronization in farmed fallow deer (Dama dama): Effects of season, treatment duration and the male on the efficacy of the intravaginal CIDR-device 37:159-174.

Peñaguirre C. J., 1983. Evaluación de dos Programas Reproductivos en Ganado Charoláis en el Rancho Demostrativo “Los Angeles”. Municipio de Saltillo, Coah. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila. 3-10, 209p.

Peñaguirre, C. I., 1987. Evaluación de un Programa de Inseminación Artificial con dos diferentes Sincronizadores en Ganado Bovino de Carne en Pastoreo. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. p. 4-32, 50-61.

Peters y Ball, 1991. Reproducción del ganado vacuno. Editorial Acriba S.A. Zaragoza, España.

Roche, J.F. 1976. Calving rate of cows following insemination after a 12-day treatment with silastic coils impregnated with progesterone. J. Anim. Sci. 43:164.

Rudell, J.W., 1971. Oestrus synchronization in cattle. Revista editada por The South Western Veterinarian fall.

Sorensen, Jr., 1982. Reproducción animal Principios y Prácticas. Editorial McGraw-Hill de México S.A de C.V México.

Sorensen, A.M., 1987. Reproducción animal. México. Editorial McGraw Hill.

Taurus 1(2):47., Sacudir la pajuela antes y después de la descongelación. Consejos prácticos. 1999.

Van Cleeff, J., K.L Macmillan, W.W. Thatcher and M.C. Lucy. 1989. Estrous synchronization and Fertility in heifers treated with CIDR-B before and after insemination. J. Anim. Sci. 67 (suppl.1):383.

Whitman, R. W. 1975. Weigth changes, body condition and beef cows reproduction. Ph D. Dissertation. Colorado states Univ., Fort Collins.

APENDICE
TABLA DE DATOS (ANIMALES UTILIZADOS)

No. De vaca	Tratamiento No. 1	Preñez	Tratamiento No. dos	Preñez
	009	1*	001	1*
	023	1*	006	1*
	033	1*	014	1*
	042	1*	036	1*
	045	1*	037	1*
	048	1*	043	1*
	104	1*	046	1*
	110	1*	046	1*
	115	1*	105	1*
	120	1*	106	1*
	123	1*	111	1*
	124	1*	116	1*
	125	2**	118	1*
	129	1*	126	1*
	131	1*	137	1*
	135	1*	138	1*
	139	1*	145	1*
	152	1*	146	1*
	159	1*	148	1*
	160	1*	151	1*
	161	1*	153	1*
	162	1*	155	1*
	846	1*	163	1*
	939	1*	704	1*
			924	1*
			128	1*

1* - Vaca preñada

2** - Vaca no preñada

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.021664	0.021664	1.0851	0.303
ERROR	48	0.958336	0.019965		
TOTAL	19	0.980000			

C.V. = 13.85 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	MEDIA
1	24	1.041667
2	26	1.000000

NO SE HACE LA COMPARACION DE MEDIAS PORQUE NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE TRATAMIENTOS

