

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE DOS PROGESTAGENOS
EN LA SINCRONIZACION DE CELOS
EN GANADO CHAROLAIS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

GERARDO GUERRERO GUEVARA

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1997

T

SF199

.Ch3

G8

c.1



1080072001

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMPARACION DE DOS PROGESTAGENOS
EN LA SINCRONIZACION DE CELOS
EN GANADO CHAROLAIS

GERARDO GUERRERO GUEVARA

COMISION REVISORA
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Lic. M.A. **PRESENTA** LEZ LOPEZ

GERARDO GUERRERO GUEVARA

PH. D. SERGIO PUENTE TRISTAN

ASESOR AUXILIAR

MARIN, N.L.

JUNIO DE 1997

12734

5334

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1997

T
SF199
CH3
H8

040.636
FA3
1997
C.5

Biblioteca Central Magna
UANL
FONDO
TESIS
(72004)

BURÓ DE
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

COMPARACION DE DOS PROGESTAGENOS
EN LA SINCRONIZACION DE CELOS
EN GANADO CHAROLAIS

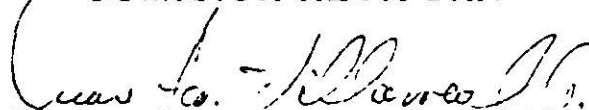
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

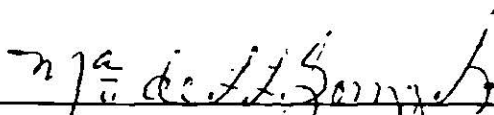
GERARDO GUERRERO GUEVARA

COMISION REVISORA



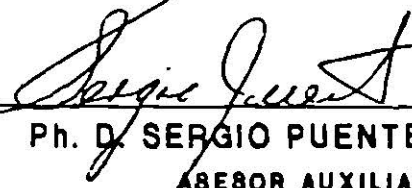
Dr. JUAN FCO. VILLAREAL ARREDONDO

ASESOR PRINCIPAL



Lic. M.A. Ma. DE LA LUZ GONZALEZ LOPEZ

ASESOR ESTADISTICO



Ph. D. SERGIO PUENTE TRISTAN

ASESOR AUXILIAR

DEDICATORIA

A DIOS: Por haberme acompañado durante toda mi carrera y seguiré con él de la mano en ésta nueva etapa de mi vida.

A MIS PADRES:

José Guerrero Médina
Juana Guevara Coronado

Por ser lo más grande del mundo y por ser lo que más quiero en la vida.

A MIS HERMANOS:

José	María Elena
Leonardo	Jorge Luis
María Dolores	Maximino
María del Carmen	Esperanza
Martín	

Con todo el cariño y respeto que se merecen y por todo el apoyo que me han brindado durante toda la vida.

A MIS SOBRINOS:

Edgar Eduardo, César Orlando, Martín
Maximiliano y Verónica Elizabeth

A MIS CUÑADOS:

Susana, Idalia, Ana Laura y Abel

A MIS AMIGOS:

al Ing. Mario A. Moncada G. por todos sus consejos y por su eterna amistad " Gracias " , Guillermo Elizondo, Ignacio E., Adrian R., Gerardo Garza, Eduardo Segovia, Fidencio, Santos, Garibay, Alvaro, Nestor, Julio G., Julio O., Omar C., Omar R., Pedro S. y a TODOS los de la Facultad.

A todos mis amigos de la infancia.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES: Dr. Juan Fco. Villareal Arredondo
Lic. M.A. Ma. de la Luz González López
Ph. D. Sergio Puente Tristan

Por todos sus consejos, enseñanzas y dedicación para mi formación profesional.

A La Dra. Elizabeth Cárdenas Cerda, por todo su apoyo brindado.

Dr. Mario A. Ramírez
Ing. Raúl Hernández Macías
Ing. Leonel Ruiz Crespo
Ing. Alfredo Peña
Sra. Blanca Estela por su valiosa cooperación y por su gran amistad.
Valeriano Cano

A todos los que laboran en el campo zootécnica

A Doña Tere, Malena y Don Arturo, que son como mi segunda familia, muchas, pero muchas gracias.

Para alguien muy especial

María de Jesús Martínez Pérez

Porque no encuentro palabras para decirte lo que siento

T. Q. M.

INDICE

I.- INTRODUCCION	1
II.- LITERATURA REVISADA	3
1.- Endocrinología de la reproducción	3
2.- Clasificación y propiedades de las hormonas	3
3.- Hormonas que intervienen en la reproducción	4
3.1.- Hormonas hipotálamicas	4
3.2.- Hormonas de la hipófisis	5
3.3.- Hormonas esteroides gonadales	5
3.4.- Hormonas uterinas	5
4.- Ciclo estrual	6
4.1.- Proestro	6
4.2.- Estro	6
4.3.- Metaestro	7
4.4.- Diestro	7
5.- Manipulación del ciclo estrual	7
5.1.- Fase folicular o de regresión lútea	8
5.2.- Fase periovulatoria	8
5.3.- Fase luteal	8
6.- Sincronización del estro	9
7.- Hormonas sincronizadoras	11
7.1.- Progestágenos	11
7.1.1.- Orales	12
7.1.1.1.- Acetato de melengestrol (MGA)	12
7.1.1.2.- MAP (6-alfa-metil-17-hidroxi- progesterona-acetato)	12

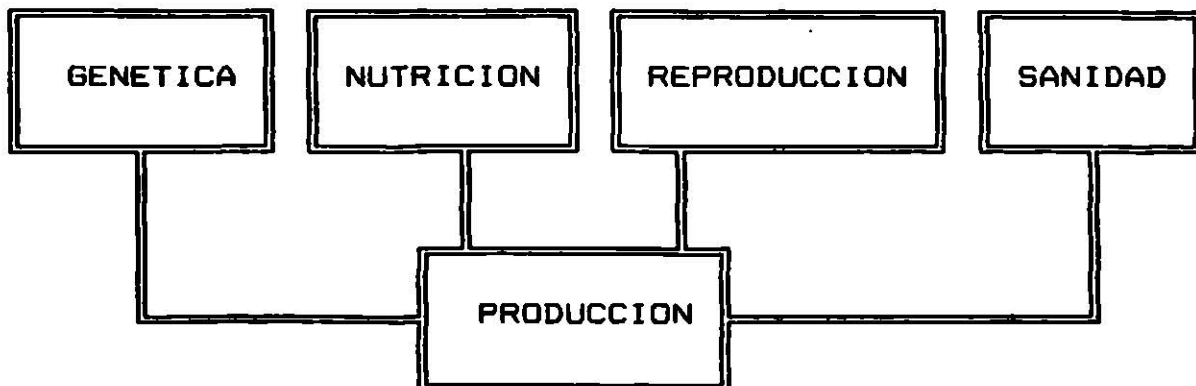
7.1.1.3.- CAP (6-hidroxi-cloro-17-alfa-acetoxi- progesterona)	13
7.1.2.- Dispositivos Intravaginales	13
7.1.2.1.- PRID (Progesterone Release Intravaginal Device)	13
7.1.2.2.- EAZI-BREED (CIDR-B)	13
7.1.3.- Subcutaneos	14
7.1.3.1.- CRESTAR	14
7.1.3.2.- Sincro-Mate-B (SMB)	14
7.2.- Prostaglandinas	15
8.- Métodos de inducción de la ovulación	17
9.- Recomendaciones generales	20
III.- MATERIALES Y METODOS	22
3.1.- Animales	22
3.2.- Alimentación	23
3.3.- Descripción de los productos sincronizadores ..	23
3.3.1.- Sincro-Mate-B	23
3.3.2.- EAZI-BREED (CIDR-B)	24
3.4.- Manejo	25
3.5.- Variables a medir	27
3.6.- Análisis estadístico	27
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	29
4.1.- Porcentaje de presencia de celos	29
4.2.- Taza de NO retorno a los 21 días	32
4.3.- Porcentaje de preñez al primer servicio	32
4.4.- Porcentaje de pariciones al primer servicio ...	34

4.5.- Porcentaje de pariciones al segundo servicio ..	35
4.6.- Facilidad de aplicación	36
4.7.- Análisis de costos	37
V.- CONCLUSIONES	38
VI.- RECOMENDACIONES	40
VII.- RESUMEN	41
VIII.- BIBLIOGRAFIA	43

I.- INTRODUCCION

Durante la última década, se ha presenciado un gran desarrollo en la ganadería mundial, tanto en la calidad como en la cantidad. Pero paralelamente ha habido un gran crecimiento demográfico que requiere cada día mayores cantidades de alimentos y esto exige que los ganaderos utilicen nuevos sistemas de tecnificación (tecnología) que les permitan aumentar los rendimientos.

Como en cualquier empresa, no siempre es fácil incrementar los rendimientos, ya que para lograrlo hay que ejercer un control casi total sobre una serie de factores que afectan la producción. Con respecto a la producción de becerros para pie de cría y ganado comercial son:



Es imposible desligar uno de estos factores de los demás, ya que todos están fuertemente interrelacionados, y la óptima combinación de ellos será la causa determinante del éxito.

Dentro del área de la reproducción uno de los puntos más importantes, es la sincronización de celos ya que permite determinar la fecha de empadre y la programación de actividades sanitarias y de manejo, por lo tanto los objetivos de la presente investigación se plantearon como sigue:

1.- Evaluar la eficiencia de dos productos de sincronización de calores de acuerdo a los siguientes parámetros reproductivos:

- * Porcentaje de presencia de celos
- * Taza de NO retorno a los 21 días
- * Porcentaje de preñez al primer servicio
- * Porcentaje de pariciones al primer servicio
- * Porcentaje de pariciones al segundo servicio

2.- Determinar la facilidad de aplicación de los productos en base a infraestructura y mano de obra requerida.

3.- Evaluación económica de los sincronizadores.

II.- LITERATURA REVISADA

1.- ENDOCRINOLOGIA DE LA REPRODUCCION

La rama de las ciencias biológicas que estudian las hormonas y sus receptores, se denomina endocrinología. (Hafez, 1987).

Las hormonas pueden ser definidas como sustancias químicas que son formadas por glándulas endocrinas en una parte del cuerpo y llevadas en la sangre o linfa a otra parte u órgano al cual le modifican su actividad (Neumann, 1977).

Muchas hormonas producen una amplia variedad de actividades. Las que controlan los procesos de la reproducción se derivan principalmente de ciertas áreas del hipotálamo, hipófisis, gónadas, placenta y útero. (Hafez, 1987).

2.- CLASIFICACION Y PROPIEDADES DE LAS HORMONAS

Las hormonas de la reproducción se dividen en dos clases según el tipo de acción que ejercen: a) las hormonas primarias de la reproducción y b) las hormonas metabólicas que influyen en la reproducción.

Las hormonas de la reproducción se dividen en tres categorías según su estructura química: 1) proteínas; 2) esteroides; 3) ácidos grasos. Las proteínas u hormonas polipeptídicas fluctúan en tamaño, son de peso molecular de 300 hasta 70000 daltons, y son degradadas fácilmente por enzimas; por ello, no pueden administrarse oralmente y deben aplicarse por vía parenteral. Los esteroides tienen un peso molecular de aproximadamente 300

a 400 daltons. Los esteroides naturales no son eficaces por vía oral, pero los esteroides sintéticos y los que provienen de plantas se administran por vía oral o parenteral. Los ácidos grasos tienen un peso molecular de unos 400 daltons y solamente pueden administrarse por vía parenteral. Las hormonas metabólicas, son necesarias para el bienestar general y el estado metabólico del animal, lo que permite que ocurra la reproducción. Estas hormonas metabólicas mantienen el estado del animal y, por lo tanto, favorecen el efecto total de las hormonas primarias de la reproducción.

3.- HORMONAS QUE INTERVIENEN EN LA REPRODUCCION

3.1.- Hormonas hipotálamicas

El hipotálamo se encuentra en la base del cerebro; está delimitado anteriormente por el quiasma óptico y posteriormente por los cuernos mamilares; dorsalmente por el tálamo y ventralmente por el hueso esfenoides. (Hafez, 1987).

- Oxitocina: Se almacena en la hipófisis posterior y también se produce en el ovario. Estimula las contracciones uterinas, parto, transporte del huevo y espermatozoides, expulsión de la leche; posible acción luteolítica.
- Hormona liberadora de la hormona luteinizante (LH-RH): Estimula la liberación de la hormona foliculoestimulante (FSH), y de la hormona luteinizante (LH).
- Factor inhibidor de la prolactina (PIF): inhibe la liberación de la prolactina.
- Hormona liberadora de tirotropina (TRH): estimula la

liberación de la hormona de la tiroides (TSH).

3.2.- Hormonas de la hipófisis

La glándula hipófisis se encuentra por debajo del hipotálamo en una depresión del hueso del esfenoides denominada silla turca.

- Hormona foliculoestimulante (FSH): estimula el crecimiento folicular, la espermatogénesis, y la secreción de estrógenos.
- Hormona luteinizante (LH): estimula la ovulación, la función del cuerpo lúteo, la secreción de progesterona, estrógenos y andrógenos.
- Prolactina: promueve la lactación, estimula la función del cuerpo lúteo.

3.3- Hormonas esteroides gonadales

- Estrógenos: promueve el comportamiento sexual femenino, estimula las características sexuales secundarias, contracciones uterinas, crecimiento de los conductos mamarios, control de la liberación de gonadotropinas.
- Progesterona: actúa sinérgicamente con los estrógenos para promover el comportamiento de estro y para la preparación de las vías reproductivas para la implantación, mantiene la gestación, control de la liberación de gonadotropinas.

3.4.- Hormonas uterinas

- Prostaglandinas: provoca contracciones uterinas y es luteolítica.
- Inhibina: inhibe la liberación de FSH.
- Relaxina: dilata el cuello.

4.- CICLO ESTRUAL

El ciclo estrual está regulado por mecanismos endocrinos y neuroendocrinos, esto es, por hormonas hipotalámicas, gonadotropinas y esteroides secretados por el ovario.(Hafez, 1978).

La duración del ciclo estrual es variable, pero hay un acuerdo general entre aquellos que han analizado la literatura respecto a que la duración normal para las vaquillas es de 20, y 21 días para las vacas.(Gordon, 1989). Los principales acontecimientos del ciclo estrual de la vaca pueden dividirse en aquellos relacionados con el crecimiento del folículo, y los asociados con el crecimiento del cuerpo amarillo. Los primeros se subdividen a su vez en dos fases, proestro y estro. Por otra parte, el período del cuerpo amarillo se divide también en dos fases metaestro y diestro.(McDonald, 1971).

4.1.- Proestro: El período del proestro se caracteriza por el crecimiento folicular y producción de estradiol y tiene una duración de 3-4 días.

4.2.- Estro: Llamado también período de deseo sexual, es el resultante de la acción del estradiol sobre el sistema nervioso central que da origen a las manifestaciones psíquicas del celo y tiene una duración de 14 a 18 horas.

Los síntomas del celo son importantes porque en la reproducción dirigida ayuda a seleccionar las hembras que están en el momento adecuado para la cópula. Entre los signos externos que se presentan son:

- La vaca presenta síntomas de bisexualidad(se deja montar y

monta otras hembras).

- Se deja montar por el toro.
- Es muy probable la presencia de moco en la zona perianal y debe de ser de color cristalino, transparente, hialino e inodoro.
- Nerviosismo del animal, pérdida del apetito. - Vulva hinchada y enrojecida (Sorensen,1982).

4.3.- Metaestro: Durante este período tiene lugar la ovulación. Después se inicia el aumento de producción de progesterona aún cuando el tejido luteínico no se halle plenamente formado y tiene una duración de 2-3 días.

4.4.- Diestro: Período de la función del cuerpo amarillo, es el más largo del ciclo estrual(15 días). La decadencia fisiológica del cuerpo amarillo comienza inmediatamente después del decimoséptimo día permitiendo así la iniciación de un nuevo ciclo estrual.

5.- MANIPULACION DEL CICLO ESTRUAL

Para la manipulación del ciclo, es conveniente dividirlo en las siguientes fases:

- 1.- fase folicular o de regresión lútea
- 2.- fase periovulatoria
- 3.- fase lútea

5.1.- Fase folicular o de regresión lútea

Las concentraciones de progesterona en sangre, decaen abruptamente entre 24-36 hrs de iniciada la luteólisis, ya sea en forma natural o inducida por PGF2a (Palma, 1993).

5.2.- Fase periovulatoria

Durante este período se producen importantes fenómenos: inicio de celo, onda preovulatoria de gonadotropinas y ovulación. El intervalo entre el inicio de la luteólisis y el comienzo del celo es de 58-60 hrs aproximadamente. Los niveles de estrógenos(E2) aumentan desde la regresión luteal hasta alcanzar su nivel máximo el día previo al inicio del celo. Dicha elevación de E2 provoca el comportamiento propio del celo y desencadena la onda preovulatoria de LH. Esta, tiene una duración de 6-10 hrs, se inicia junto con el celo y alcanza su valor máximo 4-6 hrs más tarde (Palma, 1993).

5.3.- Fase luteal

El cuerpo lúteo se desarrolla completamente durante la primera semana post-ovulación y la concentración de P4 en plasma aumenta hasta alcanzar un pico al día 10° del ciclo (Palma, 1993). Un segundo pico de E2 se produce en ese momento, cuyo origen es la presencia de folículos estrógeno activos en el ovario.

Una vez que empieza la luteólisis, disminuyen las concentraciones de estrógenos y progesterona y aumentan la secreción de FSH y LH. Se desarrolla un nuevo folículo y madura como resultado de la acción de la FSH Y la LH. Casi a la mitad del ciclo hay una rápida elevación de la secreción de estrógenos por el folículo. Esta elevación aumenta la respuesta de la hipófisis a la GnRH y desencadena un brote de secreción de LH. La ovulación restante es seguida de la formación de cuerpo lúteo. Hay una caída en la secreción de estrógenos, pero después aumentan juntas las concentraciones de progesterona y estrógenos. Las elevadas concentraciones de estrógenos y progesterona inhiben la secreción de FSH y LH durante un tiempo, pero de nuevo se presenta la luteólisis y se inicia un nuevo ciclo.

6.- Sincronización del estro

En la producción de animales domésticos el control de la fecha de parto representaría un progreso en la economía doméstica de estos animales. El control cuidadoso del estro significaría uniformidad en la edad de los recién nacidos. Además podrían programarse mejor los cuidados al recién nacido y lograr sin duda una utilización más eficiente de los medios disponibles. (McDonald, 1978).

En las hembras domésticas cíclicas se controla el momento del estro por la secreción de progesterona del CL. La cual ejerce una retroalimentación negativa en la secreción de LH por lo que los eventos endocrinos que conducen a la maduración de

los folículos preovulatorios y su subsecuente ovulación son inhibidos hasta que declina la progesterona en el momento de la regresión del CL, presentándose el celo de 24 a 36 hrs después.(Palma, 1993).

La segunda manera general de controlar el lapso de vida del CL es el de administrar un agente luteolítico que acorte el período de vida natural del CL. Cuando se administra el agente luteolítico, por lo general se presenta la regresión del CL de 24 a 72 horas, presentándose el celo y la ovulación a los dos o tres días.

Las características que deben tener los productos hormonales o sintéticos para la sincronización del celo son los siguientes según Villegas (1988):

- 1.- Cuando se administran a diferentes etapas del ciclo estrual debe controlar el celo y la ovulación.
- 2.- Que la dosis que se suministre sea precisa y efectiva, obteniendo resultados predecibles.
- 3.- Que sea sincronizado con gran efectividad el celo y la ovulación.
- 4.- No debe afectar la fertilidad.
- 5.- No debe afectar el ambiente uterino porque daña al esperma.
- 6.- No debe interferir con el potencial futuro reproductivo.

En la actualidad hay diferentes productos sincronizadores de celo, pueden ser naturales o sintéticos. Algunos son a base de prostaglandinas y otros son a base de progestágenos.

7.- HORMONAS SINCRONIZADORAS

7.1.- PROGESTAGENOS La progesterona, a partir de la ovulación es producida por el cuerpo hemorrágico y después por el cuerpo lúteo (CL), ésta impide la producción de las secreciones del hipotálamo y de la hipófisis, es así como se evita que durante la vida del CL se madure algún folículo, impidiendo una nueva ovulación. Esta propiedad que tienen los progestágenos los ha llevado a ser utilizados como sincronizadores del estro (Velázquez, 1989).

El primer derivado artificial activo que se obtuvo de la progesterona (de acción intensa y duradera) fue el éster caprónico o capronato de la 17-hidroprogesterona, esta hormona es de escasa acción en el tratamiento de sincronización de celo. Tillinger y col, (1962) (citado por Gordon, 1989) obtuvieron un isómero de progesterona, conocido con el nombre de retroprogesterona, de gran actividad administrada por vía oral en los animales.

Dentro de los progestágenos derivados de la progesterona utilizados en la sincronización de celo y tratamiento conceptivo de los animales, tenemos el 6-alfa-metil-17-alfa-hidroxi-progesterona-acetato y el 6-hidro-cloro-17-alfa-acetoxi-progesterona. El primer producto es conocido también por medroxiprogesterona o simplemente M.A.P. Desde el punto de vista fisiológico es mucho más activo que la progesterona y de menor toxicidad. Por lo que se refiere al 6-dehidro-cloro-17-acetoxi-progesterona, conocido también con la denominación C.A.P., se

trata de un progestágeno cuya característica principal es la incorporación de un grupo halógeno(cloro), siendo, por lo tanto, de escasa toxicidad y particularmente activo en ganado ovino y porcino.

(Gordon, 1989).

A continuación se describen algunos productos de sincronización según su forma de aplicación.

7.1.1.- ORALES

7.1.1.1.- Acetato de melengestrol (MGA)

Es efectivo en la sincronización de estros, se suministra 1mg/vaca/día durante 14 días en el alimento y presenta celo de 48 a 72 hrs después de la última dosis. Su uso en grandes especies es casi nulo porque es difícil controlar la cantidad de consumo de alimento (Velázquez, 1989).

7.1.1.2.- MAP (6-alfa-metil-17-hidroxi-progesterona-acetato)

De los numerosos ensayos realizados con MAP se puede decir que con la administración de 0.6 mg/Kg de peso vivo, es decir aproximadamente de 180 a 220 mg diarios (para un animal de 300-340 Kg) durante 15 a 18 días, pudiéndose comenzar en cualquier momento del ciclo siempre que no sean los 2 ó 3 días que le preceden del estro, los calores reaparecen de 3 a 6 días después de haber terminado el tratamiento en el 80 a 90% de los animales tratados aunque en el porcentaje de fecundidad en el primer celo apenas si sobrepasa el 60% (Gordon, 1989).

7.1.1.3.- CAP (6-hidro-cloro-17-alfa-acetoxi-progesterona)

En un trabajo realizado con 112 novillas Angus con dosis que fluctuaban desde 1 a 25mg de CAP diarios durante 18 días; todas excepto las dosis de 1 mg, fueron eficaces al producir del 90 al 100% de sincronización dentro de cuatro días, con la dosis más alta transcurrió más tiempo entre el fin del tratamiento y la aparición del estro (Gordon, 1989).

7.1.2.- DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES (PESARIOS)

7.1.2.1.- PRID (Progesterone Release Intravaginal Device)

Dispositivo intravaginal liberador de progesterona (PRID), El dispositivo consiste en un hule con forma de espiral que contiene progesterona (1.55 gr) y benzoato de estradiol (10 mg), que se introduce sobre las paredes de la vagina, éste ejerce una presión asegurando la fijación del dispositivo. Se deja de 9 a 20 días (promedio 14), presentandose el celo en los siguientes días después de retirado el implante. Se puede reciclar cuando los intervalos de permanencia en la vagina son cortos.

7.1.2.2.- EAZI-BREED (CIDR-B)

Significa Controlled Internad Drug Release (liberación interna de droga controlada). Esta compuesto por silicona inerte moldeado sobre un soporte de nylon, a la que se la ha incorporado 1.9 gr de progesterona natural micronizada.

Esta progesterona natural es liberada y absorbida por la mucosa vaginal, para ser incorporada a la sangre en cantidades suficientes para mantener así un nivel que inhiba la liberación de las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) de la pituitaria, frenando la ovulación hasta el momento deseado.

Cuando el CIDR-B es retirado, la concentración de progesterona en sangre cae aproximadamente en 6 hrs. y liberado del freno, el animal entra en celo entre las 30-90 hrs. de retirado el dispositivo, logrando la preñez rápidamente (Anónimo, 1994).

7.1.3.- SUBCUTANEOS

7.1.3.1.- CRESTAR (Laboratorio INTERVET)

Este sincronizador tiene los mismos ingredientes activos, se aplica de la misma manera que el Sincro-Mate-B el cual se describe a continuación.

7.1.3.2.- Sincro-Mate-B(SMB). Es un sistema de tratamiento, integrado por 2 componentes: un progestágeno sintético, Norgestomet y Valerato de Estradiol. El tratamiento consiste en la colocación de implante que contiene 6 mg de Norgestomet, subcutáneamente en la mitad de la superficie exterior de la oreja; al mismo tiempo, se aplica una inyección intramuscular de 2 ml que contiene 3 mg de Norgestomet y 5 mg de valerato de Estradiol en aceite de ajonjolí con 10% de alcohol. Los 6 mg de Norgestomet contenidos en el implante, suministran una dosis continua suficiente para inhibir la ovulación durante los nueve días en que está colocado el implante. Al momento de

retirar el implante, ocurre una marcada y estrepitosa caída en los niveles sanguíneos de Norgestomet, muy similar a la caída de progesterona en la sangre que se observa en la regresión del CL en un ciclo normal. Con la caída de la fuente exógena de progestágeno, existe un desarrollo folicular rápido, ocurriendo el estro y la ovulación subsecuentemente. La fracción inyectable, acelera la inhibición luteal a la hora del implante.(Anónimo, 1986).

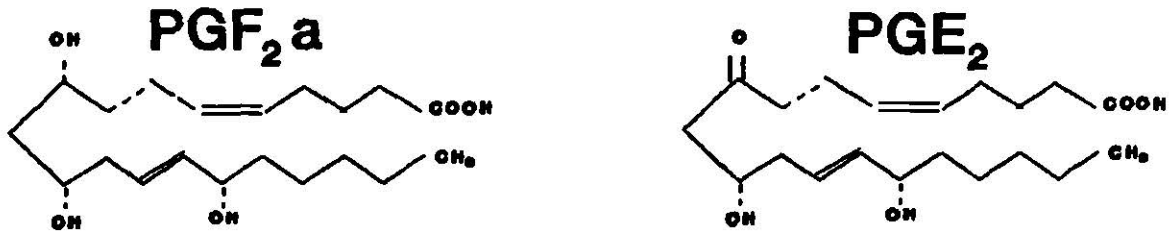
Los estrógenos tienen función luteolítica. El lugar del implante es la parte dorsal de la oreja por tener buena irrigación y la absorción del producto es constante.

7.2.- PROSTAGLANDINAS

A diferencia de otros agentes humorales, las prostaglandinas no se localizan en ningún tejido en particular. La mayor parte de ellas actúan localmente en el sitio donde son producidas, por medio de una interacción de célula a célula y, por lo tanto, no satisfacen con exactitud la definición clásica de hormona. También se las puede transportar en la sangre, para actuar en un tejido blanco, lejos del tejido de producción (Hafez, 1989).

Las prostaglandinas son ácidos grasos hidroxilados no saturados, de 20 carbonos, con un anillo de ciclopentano. El ácido araquidónico, que es un ácido graso esencial, es el precursor de las prostaglandinas más relacionadas con la reproducción, en particular, las prostaglandinas F2a (PGF2a) y la prostaglandina E_a (PGE₂).

La función de la prostaglandina del tipo F es la de aumentar la movilidad del útero y la regresión precoz del cuerpo amarillo(luteólisis). Mientras que la función de las prostaglandinas del tipo E es la de disminuir la movilidad del útero.



Estructuras químicas de la PGF_{2a} y PGE₂.

Palma, (1993) menciona que la PGF_{2a} parece ser el factor uterino endógeno que inicia la luteólisis en los rumiantes.

La luteólisis en la vaca es consecuencia de una interacción de oxitocina y de la PGF_{2a} endometrial.

La PGF_{2a} estimula la secreción de oxitocina luteal y ésta a su vez, induce la secreción de PGF_{2a} endometrial. Este mecanismo de feed-back positivo es responsable de la regresión del cuerpo lúteo (Palma 1993).

En relación a la luteólisis inducida por PGF_{2a} intervienen dos factores principales en la variabilidad asociada a la sincronización de celos: el estadio del ciclo estrual al momento de la aplicación y la dosis utilizada. Palma (1993) demostró la existencia de una interacción entre ambos factores que pueden sintetizarse así: con dosis bajas se observa una proporción creciente de vacas en celo a medida que el estadio del ciclo estrual avanza (envejecimiento del cuerpo lúteo), mientras que con dosis altas la proporción de vacas en celo es mayor, aún en

los estadios iniciales del ciclo y máxima en la fase luteal tardía.

La confluencia de los factores explica la variación observada en las respuestas a los tratamientos de sincronización de celos con agentes luteolíticos.

A continuación se mencionan algunos productos comerciales de prostaglandinas existentes en el mercado así como también su dosificación.

Producto comercial	Dosis
+ Lutalyse (natural)	5ml intramuscular (IM)
	2.5ml intravaginal (IV)
+ Celosil (sintetico)	2ml IM
+ Prostavet "	2ml IM
+ Sincrosep "	2ml IM
+ Iliren "	2ml IM

8.- METODOS DE INDUCCION DE LA OVULACION

<u>TIPO DE HORMONAS</u>	<u>ADMINISTRACION</u>	<u>ACT. BIOLOGICA</u>
<u>PROGESTAGENOS</u>		
Progesterona	Inyección, Implante, Pesario.	Semeja la act. del C.L.
Progestágenos sintéticos	Inyección, Implante.	Semeja la act. del C.L.

ESTROGENOS

Conjugados de estradiol	Inyección, Implante	Provoca luteólisis y favorece la respuesta a los P4
-------------------------	---------------------	---

PROSTAGLANDINAS

PGF2a o análogos	Inyección	Luteolítica
------------------	-----------	-------------

El estro y la ovulación también se pueden sincronizar en los animales cíclicos a través de una combinación de un progestágeno y un agente luteolítico. (Hafez, 1989)

CONDICIONES PARA EL USO DE UNO U OTRO PRODUCTO Y SUS EFECTOS:PROGESTAGENOS:

- Animales con una condición física de aceptable a buena.
- No es muy necesaria la mano de obra calificada.
- No es muy indispensable la palpación previa.
- Activa a los animales que están en anestro.
- Existen evidencias de una menor dispersión de calores.
- Mayores porcentajes de sincronización, pero menores porcentajes de concepción al primer servicio, buenos Porcentajes al segundo calor.
- Generalmente sincroniza el siguiente calor.

PARAMETROS OBTENIDOS

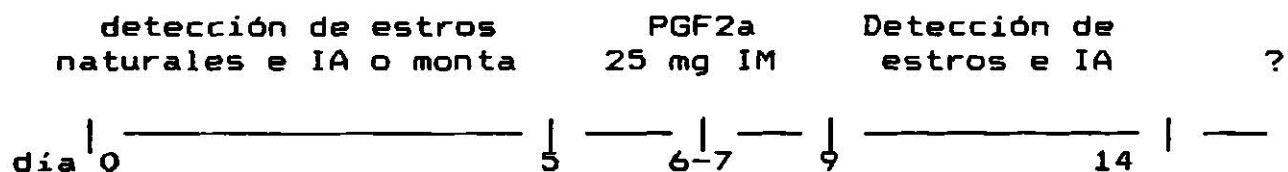
- 90-100% de presentación de estros

- 60-70% de fertilidad al primer servicio
- 80% de fertilidad al segundo servicio
- Presencia de celos de 24 a 36 hrs post-tratamiento

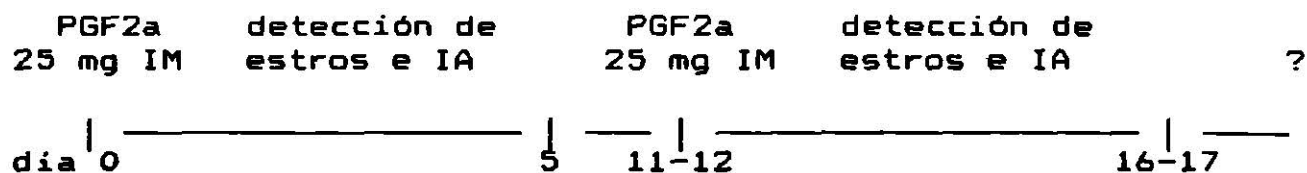
PROSTAGLANDINAS:

- Se requieren animales en buena condición física.
- Es indispensable personal calificado.
- Es necesario que los animales estén ciclando.
- Es abortiva (Luteolítica).
- Mayor dispersión de calores.
- Altos porcentajes de fertilización.
- No hay sincronización en el siguiente calor.

INYECCION UNICA



INYECCION DOBLE



Aquí existe la alternativa de inseminar o no después de la primera inyección, si no se hace se DEBERA inseminar a todo el hato después de la segunda inyección y se puede hacer a hora

determinada 72-96 hrs a todos los animales, presenten o no
estro.

PARAMETROS OBTENIDOS

- 90-100% de presencia de estros
- 70-80% de fertilidad al primer servicio
- 85 y 90% de fertilidad total, siempre y cuando las condiciones lo permitan
- Dos o tres estros posteriores sincronizados en el segundo sistema
- Presencia de celos de 24 a 76 hrs post-tratamiento

9.- RECOMENDACIONES GENERALES

- Acondicionar las instalaciones para facilitar el trabajo (sombra, agua etc.).
- Evaluar el estado corporal de los animales.
- Suplementar como norma general (utilizando concentrado), por lo menos 30 días antes y 15 días después del tratamiento.
- Proporcionar sales minerales a libre acceso en permanencia.
- Desparasitar y vitaminar.
- Palpación para evitar vacas sucias o sin involución uterina completa (mínimo de 45-60 días post-parto para el tratamiento) y también de estructuras ováricas antes de iniciar el programa para determinar el producto a utilizar (progestágeno o prostaglandinas).

- En el caso de un tratamiento combinando progestágenos y prostaglandinas, se pueden inyectar las prostaglandinas un día antes o al inicio del tratamiento para que las vacas entren en celo entre 24 y 48 hrs después de suspender o retirar el tratamiento con progestágeno.
- Solo tratar animales vacíos cuando se utilizan prostaglandinas.
- Separación temporal de los becerros durante un mínimo de 48 hrs después de retirado el implante.
- Usar solo sementales probados o semen analizado, para no caer en el error de utilizar un toro infertil o que no tenga lívido sexual, y que el semen de las pajillas esté en buenas condiciones ya que se pueden dañar cuando el nivel del nitrógeno por cualquier razón estuvo por debajo del nivel mínimo (15cm), (Contreras, 1996).
- Inseminar las vacas a calor observado de preferencia y aquellas que no mostraron celo a las 48 hrs (en el caso de progestágenos) y a las 60 hrs (en el caso de las prostaglandinas).

III.- MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en El Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (F.A.U.A.N.L.), que está situado en el municipio de Marín, N.L., México, mismo que se localiza en la carretera Zuazua-Marín Km 17, encontrándose entre las coordenadas geográficas 25°53' de latitud norte y 100°03' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y a una altura sobre el nivel del mar de 367m. Con base en la clasificación climática de Köeppen modificada para la República Mexicana por García (1973), el municipio de Marín, N.L. se encuentra bajo la influencia de dos tipos climáticos: Bs₀ y Bs₁.

El clima se caracteriza por ser cálido con una temperatura media anual de 22°C, siendo Enero el mes más frío con una temperatura media de 13.2°C y Agosto el mes más caliente con temperatura media de 29.4°C es además extremoso con una amplia oscilación. El régimen de precipitación se presenta principalmente en verano, teniendo una media anual de 518 mm.

El trabajo tuvo una duración de cuatro meses, del mes de enero al mes de abril de 1996.

3.1.- ANIMALES

Se utilizaron 38 animales, de raza Charolais 100% francés. Los animales tenían diferente número de partos, y un peso promedio de 548 Kg siendo la más pesada de 680 Kg y la más

liviana de 450 Kg y un estado corporal entre el número 2 y 3 en donde la más flaca se le daba el número 1 y la mas gorda el número 5. De los 38 solo 2 son vaquillas.

3.2.- ALIMENTACION

Los animales son mantenidos en agostadero en los diferentes potreros del Campo Experimental, donde predomina el zacate buffel (Cenchrus ciliare) y en donde se les suplementó con una ración especial rica en energía (2.688 Mcal/Kg de E.M. Rum) y en proteína (16.16%), a razón de 2-3 Kg/animal/día durante el mes de enero y hasta el día 14 de febrero de 1996, y también se les dio sales minerales a libre acceso. Durante el período de observaciones para la detección de astros se les ofreció como forraje pacas de sorgo únicamente a libre acceso.

3.3.- DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS SINCRONIZADORES

3.3.1.- SYNCRO MATE-B

Syncro Mate-B (SMB) es un sistema de tratamiento integrado por dos componentes: un progestágeno sintético, Norgestomet (SC 21009) y un estrógeno sintético, valerato de estradiol.

Este tratamiento consiste en la colocación de un implante que contiene 6 mg. de Norgestomet, subcutáneamente en la mitad

de la superficie exterior de la oreja de cada vaca. Al mismo tiempo, se aplican 2 ml. de una solución compuesta por 3 mg. de Norgestomet y 5 mg. de valerato de estradiol en aceite de ajonjolí al 10% de alcohol por vía intramuscular.

El Norgestomet está químicamente relacionado a la progesterona. Biológicamente, el compuesto muestra todas las actividades atribuidas a la hormona natural progesterona, pero es más potente (100-200x), mientras que el valerato de estradiol detiene la formación del cuerpo lúteo en animales de ovulación reciente, cuando se retira el implante baja el nivel de progesterona en la sangre y hay una regresión del cuerpo lúteo y se realiza la maduración del folículo.

El implante plástico esta hecho de un material hidrofílico llamado Hydrón, una combinación filohidroxi-etil -metacrilato. Es un cilindro sólido de 3 x 18 mm. contenido en una presentación de polipropileno que permite una absorción lenta.

3.3.2.- EAZI-BREED (CIDR-B)

Los dispositivos de liberación de progesterona intravaginal CIDR-B, liberan progesterona a un ritmo controlado en la corriente sanguínea de los animales, esta progesterona es liberada por difusión desde un elastómero de goma de silicón moldeado sobre una espina de nylon la cual esta diseñada para ser retenida en la vagina, cada dispositivo contiene 1.9 gr de la hormona natural progesterona.

La progesterona absorbida en la vagina es suficiente para mantener los niveles de progesterona en la sangre, lo cual suprime la liberación de la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH) de la pituitaria. Un alto nivel de progesterona en la sangre es alcanzado rápidamente después de la inserción del dispositivo, y dentro de las 6 horas de la remoción del dispositivo la progesterona retorna a su nivel basal. La maduración del folículo y el estro pueden ocurrir.

La cápsula de cidirol contiene 10mg de benzoato de estradiol y son diseñadas para su uso en el dispositivo para proveer una fuente exógena de estrógenos. La cápsula de gelatina de estradiol es colocada en el canal del cuerpo del dispositivo el cual es cargado dentro del aplicador y colocado en la vagina de la manera usual. La cápsula de gelatina se disuelve en una hora liberando estradiol para ser absorbido por la mucosa vaginal para detener la formación del cuerpo lúteo de la ovulación reciente.

3.4.- MANEJO

A todos los animales antes de aplicarles el tratamiento de sincronización se les realizó una palpación rectal para checar la condición ovárica de las vacas y observar que ninguna de las vacas estuviera sucia, también se revisó en los registros los

días post-parto para seleccionar solo las que rebasaran los 45 días post-parto y que tuvieran una buena involución uterina, resultando 36 cíclicas, 2 con ovarios estáticos y ninguna sucia. A como fueron entrando a la prensa se les aplicaba el tratamiento correspondiente, primero el Sincro Mate-B y a la siguiente el CIDR y así sucesivamente. Cabe mencionar, que de las 2 vacas que tenían ovarios estáticos se les aplicó, a una el tratamiento con Sincro Mate-B y a la otra con CIDR para tratar de homogeneizar lo más posible los tratamientos. Los implantes y dispositivos fueron retirados a los 9 días de su aplicación, inyectándoles 2.5 ml de prostaglandina un día antes de su retiro (día 8). Los becerros fueron retirados inmediatamente después de quitar los implantes y dispositivos solamente por 48hrs ya que mejora los índices de concepción y porcentaje de celos, etc.

A los animales se les proporcionaron vitaminas A,D y E, y se desparasitaron interna y externamente. Asimismo, fueron vacunados con la bacterina triple que actúa para prevenir el carbón sintomático, septicemia hemorrágica y edema maligno.

Durante el período de observaciones para la detección de estros se confinó a los animales en corrales y con un marcador de color fosforescente se les puso el número individual en ambos costados del animal para facilitar la identificación de las vacas en celo.

A todos los animales en el primer servicio se les dió Inseminación Artificial (I.A.) 12 hrs después de presentado el celo, y las que no lo mostraron se les dió I.A a las 65 hrs después de retirado el implante y en el retorno de celos solo se inseminó a la que lo mostrara; la palpación rectal para diagnosticar gestación se realizó 60 días después de la última inseminación artificial.

3.5.- LAS VARIABLES A MEDIR FUERON:

- * Porcentaje de presencia de celos
- * Taza de NO retorno a los 21 días
- * Porcentaje de preñez al primer servicio
- * Porcentaje de pariciones al primer servicio
- * Porcentaje de pariciones al segundo servicio

Además de estas cinco variables, también se tomaron en cuenta los siguientes puntos; ya que son de gran importancia para la evaluación de los productos sincronizadores:

- * Facilidad de aplicación
- * Costos de los tratamientos

3.6.- ANALISIS ESTADISTICO

El analisis estadístico de los resultados consistió de pruebas de X^2 (chi cuadrada), utilizadas en tablas de contingencia individuales.

La prueba de X^2 sirve para probar hipótesis en relación con

la independencia entre dos variables categorizadas.

Las hipótesis planteadas en esta prueba son:

H_0 : Las variables son independientes

H_1 : Las variables están asociadas

Esto es equivalente a plantear:

H_0 : $p_1 = p_2$

H_1 : $p_1 \neq p_2$

Cuando se tienen datos de muestras comparativas o experimentales.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.- Porcentaje de presencia de celos

La capacidad sincronizadora de los productos se evaluó por la presencia de celos y el tiempo transcurrido entre la primera vaca en mostrar los síntomas y la última.

Después del retiro del implante(SMB) o el dispositivo intravaginal(CIDR-B), se observó la presencia de calores en permanencia por cuatro días por si alguna vaca se adelantaba o se retrasaba, ya que las indicaciones del fabricante marcan que de 24-36 hrs de retirado el implante es lo más fuerte de la presencia de los calores. Se consideró que la vaca estaba en celo cuando ésta se dejó montar y se inseminó 12 hrs después como lo indica Holy (1983). En el tratamiento con el sincronizador SMB mostraron celo 17 de 22 vacas (77.27%), la primera lo hizo a las 20 hrs de retirado el implante y la última a las 42 hrs. Con el tratamiento CIDR-B presentaron celo 13 de 16 animales (81.25%), la primera en entrar en celo lo hizo a las 22 hrs y la última a las 39 hrs después de retirado el dispositivo intravaginal. Como se puede apreciar, el CIDR-B agrupó en un tiempo menor los celos que el SMB, (18 y 22 hrs entre la primera y la última vaca en presentar celo respectivamente).

Analizando la información muestral con respecto a la capacidad sincronizadora a celo visible, no se detectó diferencia estadística significativa entre las proporciones obtenidas para ambos sincronizadores $P > 0.1$ SMB (77.27%) y CIDR-B (81.25%). Sin embargo como puede observarse el porcentaje de vacas que presentaron celo fué ligeramente superior cuando el progestágeno se aplicó en el dispositivo intravaginal (CIDR-B), en comparación con el implante (SMB).

Los resultados obtenidos para esta variable se pueden considerar valores intermedios tomando en cuenta otras investigaciones, (Whittier et. al. 1986 y López et. al. 1982) lo anterior se debió a que los animales no estaban en las condiciones en que se hubiese deseado, ya que en la programación del trabajo se atravesó por una sequía, y en el mes de enero las bajas temperaturas causaron serios daños en los potreros y la suplementación no fué suficiente. Sin embargo, estos resultados son superiores a los que obtuvo Whittier et al. (1986), que investigaron con SMB, solo y combinado con prostaglandinas, encontraron que en el tratamiento en el que se le aplicó a la hora de retirar el implante 5 mg de Alfaprostol, y el tratamiento en el que se utilizó solamente SMB, no tuvieron diferencia significativa en cuanto presencia de celos, siendo de 59.1%; y Velázquez (1989), trabajando con vacas cruzadas con diferentes grados de razas cebuinas, obtuvo un 73.3% de presencia de calores utilizando el método del SMB.

En un experimento realizado por Broadbrat et. al. (1993) se

sincronizaron 363 vaquillas con CIDR-B incluyendo una cápsula de benzoato de estradiol y con PRID. En ambos métodos se les puso una inyección de PGF2a a cinco días después de insertar el dispositivo y este fué retirado el día ocho. El intervalo de cuando se retiró el dispositivo hasta el inicio del celo, fué significativamente más corto para el CIDR-B que para los animales tratados con PRID (50.44 contra 55.50 hrs $P < 0.003$) pero el porcentaje de vacas en celo no difirió entre los tratamientos (74.0 contra 70.4%).

En otro experimento se utilizaron 95 vacas y 93 vaquillas, que fueron agrupadas para tratarlas con CIDR-B (sustituyendo la cápsula de benzoato de estradiol por PGF2a) y con PRID con PGF2a, se les aplicó una inyección de PGF2a el día 9 después de la inserción del aparato y este fué removido el día 11. El estro se observó antes en el CIDR-B que en el PRID (43.50 contra 47.0 hrs $P=0.01$, pero el porcentaje de vacas en calor fué similar en ambos tratamientos (76.2% contra 76.3% $P < 0.10$), (Broadbrat et. al., 1993).

En los dos experimentos citados con anterioridad, se puede ver que con los métodos con los que se trabajaron no hay diferencia entre la agrupación de los celos (o sincronía de celos), ni tampoco en el porcentaje de vacas en celo.

Otros autores demuestran resultados superiores a los obtenidos en este trabajo como López, et. al. (1982) que trabajaron con animales de la raza cebú de los cuales obtuvieron, un 95% de calores dentro de un período de 48hrs

después de la extracción del implante, al igual que Villegas (1986), y Goodeaux (1987), que reportan un 90% de presencia de celos utilizando el método del SMB.

4.2.- Taza de NO retorno a los 21 días

Esta variable evaluada es el primer indicador visual para predecir si una vaca posiblemente este gestante y es de gran ayuda para hacer el diagnostico de gestación.

Este parámetro considerado en el presente experimento, mostró diferencia estadística significativa ($P < 0.01$), esto es, puede decirse que la proporción de vacas que recibieron el sincronizador SMB (86.36%) y que no mostraron celo es significativamente mayor que la proporción que recibieron el sincronizador CIDR-B (53.33%).

4.3.- Porcentaje de preñez al primer servicio

Se realizó la palpación rectal para diagnosticar preñez a los 60 días después de la última inseminación, resultando: 13 vacas preñadas de 22 (59.09%) para el tratamiento con SMB, y para el tratamiento con el CIDR-B, 7 vacas preñada de 15 (46.66%).

Con referencia a este parámetro la proporción obtenida cuando se aplica el sincronizador SMB (59.09%) no difiere significativamente de la proporción cuando se aplica CIDR-B (46.66%) $P > .05$

Sin embargo puede notarse que cuando se utiliza el sincronizador SMB la proporción fue mayor.

Kazmer et. al. (1981), mencionan que el SMB es muy efectivo en la sincronización del ciclo estrual, sin embargo se ha encontrado una gran variación en la fertilidad de los animales tratados, siendo ésta de 20 a 70% y lo más común de 40 a 50% al primer servicio.

Los resultados obtenidos en este experimento muestran que son buenos, a pesar de las condiciones en que se llevó a cabo, ya que Villegas (1986), experimentó con los productos, Lutalyse y SMB, los resultados que obtuvo fueron, Lutalyse (38.04%) y para el SMB (19.04%) siendo muy inferiores, al igual que los de García (1987), cuando probó dos productos, el SMB y el PRID, y obtuvo 22.22% y 40.0% respectivamente al primer servicio. Sin embargo, Susmel et al. (1982), experimentaron con SMB e inseminaron a las 12 hrs después del celo y con PGF2a e inseminaron dos veces a las 72 y 96hrs después de la aplicación de la prostaglandina pero no se encontró diferencia en el porcentaje de concepción, el cual fué de 47.8%, este resultado es semejante al obtenido en este trabajo con el sincronizador

CIDR-B (46.66) pero el obtenido con SMB (59.09%) es notablemente superior.

Cabe mencionar que de las 8 vacas que no mostraron síntomas de celo (5 con SMB y 3 con CIDR-B) fueron inseminadas a las 65 hrs de retirado el implante o dispositivo según correspondió, resultando 2 vacas gestantes y fueron una por cada tratamiento.

4.4.- Porcentaje de Particiones al 1er. servicio

Se tomo el número de partos del primer servicio, y se tuvo que para el tratamiento con SMB, fueron 11 partos de 22 vacas para un porcentaje del 50%, y para el tratamiento con CIDR-B, fueron 6 de 15 para un porcentaje del 40%, cabe mencionar que de 13 diagnosticadas gestantes solo hubo 11 partos para el SMB y para el CIDR-B de 7 diagnosticadas gestantes solo hubo 6 particiones, lo que nos hace sospechar que posiblemente hubo reabsorción de embriones o algún mal diagnóstico.

Ahora, considerando el porcentaje de particiones al 1er. servicio, las proporciones 50% y 40% correspondientes a los efectos de los sincronizadores SMB y CIDR-B respectivamente, no mostraron diferencia estadística significativa $P > .05$

Como puede apreciarse el efecto del SMB produce un porcentaje mayor (aunque pequeño) que el obtenido con el CIDR-B.

4.5.- Porcentaje de pariciones al segundo servicio

Se tomó el número de partos del segundo servicio, y se tuvo que para el tratamiento con SMB, fueron 14 partos de 22 vacas para un porcentaje del 63.63%, y para el tratamiento con CIDR-B, fueron 9 de 15 para un porcentaje del 60%,

Para la última variable, tampoco se encontró diferencia estadística significativa entre las proporciones obtenidas para ambos sincronizadores. SMB (63.63%) y CIDR-B (60%) $P > 0.05$.

Cabe hacer la aclaración de que no es suficiente el resultado del porcentaje de pariciones del 1er. servicio, como para tomar una decisión respecto a la selección de un sincronizador: sino que de preferencia debe tenerse el resultado de porcentaje de pariciones del 2do. servicio.

Para este trabajo de investigación, si solo hubiesemos tomado en cuenta el porcentaje de pariciones al 1er. servicio, se habría pensado que la amplitud de la diferencia en el porcentaje de pariciones era amplia, sin embargo al fijarnos en el resultado de el 2do. servicio, la diferencia existente es muy pequeña.

4.6.- Facilidad de Aplicación

Tomando en cuenta Infraestructura, Mano de obra y su Facilidad de aplicación tenemos que:

Con el sincronizador SMB, se tuvo que sujetar de la cabeza al animal para ponerle el implante en la oreja, nueve días después se volvió a sujetar al animal para hacerle una incisión en la oreja para retirarle el implante lo cual resulta ser algo estresante para el animal, tomando en cuenta lo anterior se necesita más mano de obra y más infraestructura.

Para el sincronizador CIDR-B, no es necesaria tener muy buena infraestructura, ya que en cualquier shut se puede insertar el dispositivo intravaginal que es de muy fácil aplicación y también para retirarlo, esto hace que se utilice menor mano de obra que en el SMB. El CIDR-B tiene la ventaja de ser reutilizado para sincronizar un segundo estro o para reafirmar preñez lo cual en este trabajo de investigación no se llevó a cabo.

Es importante mencionar que durante el trabajo de sincronización no se presentaron problemas de pérdidas de implantes, dispositivos, infecciones en las orejas o vaginas, quistes ni hemorragias. Lo cual ayudó a obtener los resultados antes mencionados, que en general fueron buenos.

4.7.- Análisis de Costos

Tratamiento	CIDR-B + PGF2a	SMB +PGF2a
Dosis/vaca	1 + ½ PGF2a	1 + ½ PGF2a
Costo/vaca	\$51.55 + \$10.4 p = \$ 61.95 pesos	\$37.8 + \$10.4 p = \$ 48.2 pesos
Costo/total	\$ 929.25 pesos (15 vacas)	\$ 1060.4 pesos (22 vacas)
Partos 2° servicio	9 vacas de 15	14 vacas de 22
Costo/becerro nacido	\$ 103.25 pesos	\$ 75.74 pesos

Comparando los análisis de costos, como se podrá observar el tratamiento con CIDR-B resultó ser más caro que el tratamiento en el que se utilizó SMB, con una diferencia de \$27.51 pesos tomando en cuenta el Costo/becerro nacido que es el más importante. Este costo/becerro nacido se obtuvo de la división del costo total entre el número de partos al segundo servicio.

V.- CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- Por lo que respecta a la variable porcentaje de presencia de celo, se concluye que aunque no hubo diferencia estadística, el sincronizador CIDR-B mostró un porcentaje mayor que el SMB (81.25% y 77.27%).
- 2.- En la tasa de NO retorno a los 21 días, fue mejor el SMB ya que solo repitieron 3 vacas de 22 (86.36%), mientras que el CIDR-B repitieron 7 de 15 (53.33%).
- 3.- El SMB logró obtener un mejor porcentaje de vacas gestantes al 1er. servicio (59.09% y 46.66% para el CIDR-B).
- 4.- En el porcentaje de pariciones al 1er. servicio también fue mejor el SMB, teniendo 11 partos de 22 vacas para un 50%, mientras que para el CIDR-B logro tener 6 partos de 15 vacas para un 40%.
- 5.- Para el porcentaje de partos al segundo servicio, se concluye que los efectos de ambos productos son similares (SMB 63.33% y el CIDR-B 60%).

6.- En lo que respecta a la facilidad de aplicación, el CIDR-B
fué el que no presentó ningun problema

7.- En cuánto al análisis económico tenemos que el producto más
barato tomando en cuenta solo el dato del costo/becerro
nacido fué el SMB con un costo de \$75.74 pesos, mientras que
el CIDR-B tuvo un costo de \$103.25 pesos.

VI.- RECOMENDACIONES

Considerando unicamente el aspecto reproductivo se recomienda utilizar cualquiera de los dos productos.

Tomando en cuenta solo la facilidad de aplicación, se recomienda utilizar el CIDR-B, sobre todo para hatos grandes ya que se logra economizar una gran cantidad de tiempo.

La recomendación exclusivamente para el análisis de costos sería utilizar el producto SMB, sobre todo para hatos pequeños ya el que factor tiempo no tendría la misma consideración que para un hato mayor.

Inseminar a las vacas que no presenten celo al momento de darles el primer servicio ya que pueden mejorar los índices de concepción.

VII.- RESUMEN

Dentro del área de la reproducción uno de los puntos más importantes, es la sincronización de celos ya que permite determinar la fecha de empadre y la programación de actividades sanitarias y de manejo; por lo tanto los objetivos de la presente investigación fueron:

- 1.- Evaluar la eficiencia reproductiva de dos productos de sincronización de calores (CIDR-B y SMB).
- 2.- Determinar la facilidad de aplicación de los productos en base a infraestructura y mano de obra requerida.
- 3.- Evaluación económica de los sincronizadores.

El presente trabajo se llevó a cabo en El Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (F.A.U.A.N.L.), que esta situado en el municipio de Marín, N.L.

El trabajo tuvo una duración de cuatro meses, del mes de enero al mes de abril de 1996. Se utilizaron 38 animales, de raza Charolais 100% francés.

Los animales fueron vitaminados con vitaminas A,D y E, y se desparasitan interna y externamente. Asimismo, fueron vacunados con la bacterina triple.

Las variables a medir fueron: Porcentaje de presencia de celos, tasa de NO retorno a los 21 días, porcentaje de preñez al primer servicio, porcentaje de pariciones al primer servicio,

porcentaje de pariciones al segundo servicio.

Además de estas cinco variables, también se tomó en cuenta lo siguiente: Facilidad de aplicación y Costos de los tratamientos.

El análisis estadístico de los resultados consistió de pruebas de χ^2 (chi cuadrada), utilizadas en tablas de contingencia individuales.

En cuanto a la eficiencia reproductiva solo se encontró diferencia significativa en la variable tasa de no retorno a los 21 días siendo mejor el SMB (86.36%).

En lo que respecta a la facilidad de aplicación, el CIDR-B fué el que no presentó ningun problema. En cuanto al análisis económico tenemos que el producto mas barato tomando en cuenta solo el dato del costo/becerro nacido fué el SMB.

VII.- BIBLIOGRAFIA

Anónimo. 1986. Syncro-mate-B; Guía para el uso de SMB.

Folleto informativo. CEVAME. Puebla, México.

Anónimo. 1994. EAZI-BREED y CIDR-B. InterAg international patents apply @ InterAg.

Broadbent, P.J.; Tregaskes, L.D.; Dolman, D.F. 1993. Synchronization of estrus in embryo transfer recipients after using a combination of PRID or CIDR-B plus PGF2a. Theriogenology. 1993,39:5,1055-1065.

Contreras, M. M. E. 1996. Apuntes del 17° curso de Inseminación Artificial en Bovinos U.A.N.L. Facultad de Agronomía. México.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México.

García E. 1987. Estudio comparativo de los sincronizadores de estro: PRID y SMB en hembras bovinas F1 (Brahman X holstein) bajo condiciones de pastoreo en temporal. tesis ITESM. Monterrey, México.

- Goodeaux, L.L. 1987. The efficiency of prostaglandin products for synchronizing estrus in dairy cows. *J. Anim. Sci.* 65(Sp1.1):70 (resumen: 162).
- Gordon, I.A.N.; 1989. Control en la crianza de los animales de granja. Editorial C.E.C.S.A. Pp. 27-33 y 37-50.
- Hafez, E.S.E. 1987, Reproducción e inseminación artificial en animales. 5a. edición. Ed. McGraw-Hill. México. Pp. 321-328 y 351-534.
- Hafez, E.S.E. 1989, Reproducción de los animales de granja. 2da. edición Ed. Herrero. México. Pp. 20.
- Holy, L. 1983, Bases biológicas de la reproducción bovina. Dr. Lobus Holy. Ed. Diana, México D.F. Pp. 48.
- Kazmer, G., M.A. Barnes y R.D. Halman. 1981. Endogenous hormona responde and fertility in dairy heifers treated with norgestomet and estradiol valerate. *Journal Animal Science.* 35: 247-250.
- López S.C., Falcón y N. Martínez, 1980. Synchronization of estrus with prostaglandin F_2 alfa in holstein cows. *Tropical animal Production.* 5[1]:43-45 *Anim. Braced. Abs.* 1981 5[1]:Abs. 100.

- McDonald, L.E. 1978. Reproducción y endocrinología Veterinarias 2da. edición. Ed. Interamericana. México. p.p. 241.
- Neumann, A.L. 1977. Beef cattle, seventh edition. Ed. John Wiley and Sons. New York. p.p. 141.
- Palma, A.G. 1993. Transferencia de embriones y biotecnología de la reproducción en la especie bovina. Ed. Hemisferio sur. Pp. 43-56.
- Sorensen, A.M. 1982. Reproducción animal, principios y prácticas, Ed. McGraw-Hill. Pp. 193-203.
- Susmel, P., E. Seren, A.S. Marco y G. Bono. 1982. Synchronization of oestrus in Limousin heifers with progestenes and prostaglandins. Zootecnia Nutricione Animal 8[3]:202-212. Anim. Breed Abs [1983] 51[12]: Abs. 1017.
- Velázquez, P.J.B. 1989. Estudio comparativo de tres sincronizadores de celo en ganado bovino. tesis ITESM. Monterrey, México.
- Villegas, L. 1986. Evaluación de los sincronizadores de estros con dos métodos comerciales en vaquillas holstein. tesis ITESM, México.

Wenkoff, M. S. 1986. Estrus Synchronization in cattle, Bova tech Livestoch Ltd, Shaughnessy Alberta, Canada.

Wenkoff, M. S. 1987. The management of Drug-induced manipulation of de estrous cycle normal cow and heifers. Can. Vet. J. 28:366-373.

Whittier, J.C. 1986. Progestin and prostaglandin for estrus sinchronization in beef heifers. J. Anim. Sci. 63 (3): 700-704.

