

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SINCRONIZACION DE CELOS EN
VAQUILLAS HOLSTEIN DE
REPOSICION

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

VICTOR HUGO MAGAÑA SANDOVAL

MARIN, N. L.

JULIO DE 1985

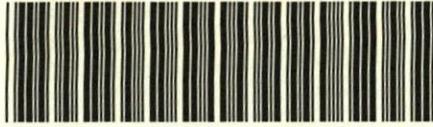
T

SF199

.H75

M33

C.1



1080061957

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SINCRONIZACION DE CELOS EN VAQUILLAS

HOLSTEIN DE REPOSICION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

VICTOR HUGO MAGAÑA SANDOVAL

MARIN, N.L.

JULIO DE 1985

2382 *[Handwritten signature]*

T
SF199
.H75
M33

040.636
FA21
1985
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

tesis



SINCRONIZACION DE CELOS EN VAQUILLAS HOLSTEIN DE
REPOSICION.

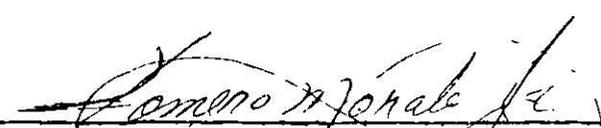
TESIS QUE PRESENTA, VICTOR HUGO MAGAÑA SANDOVAL,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:


M.V.Z. JAVIER COLIN NEGRETE

ASESOR AUXILIAR:


ING. M.C. HOMERO MORALES TREVIÑO

FECHA : _____

A MIS PADRES:

CON MUCHO CARIÑO Y RESPETO, FUENTE DE APOYO CONSTANTE,
QUE SIEMPRE TUVIERON UNA PALABRA DE ALIENTO DESDE LOS INICIOS
DIFICILES EN QUE TAMBIEN PARA LA FACULTAD EMPEZABA UNA NUEVA
ETAPA, MARIN, N.L. HASTA LA CULMINACION DE ESTE TRABAJO.

GRACIAS PADRES POR TANTO AMOR.

A MIS ABUELOS, TIOS Y TIAS:

POR SU INVALUABLE CARIÑO AL RECIBIRME Y AYUDARME
INCONDICIONALMENTE TODO EL TIEMPO

MI ETERNO AGRADECIMIENTO

MI RECONOCIMIENTO AL CORONEL CUITLAHUAC IBAÑEZ TREVIÑO,
QUE CON EL POCO TIEMPO DE CONOCERLO LE HE APRENDIDO COMO SE
DEBE TRABAJAR SIN ESCATIMAR ESFUERZOS, AUN EN LAS CONDICIO-
NES MAS ADVERSAS Y HABLAR SIEMPRE FUERTE, CLARO Y CON LA
VERDAD.

GRACIAS CORONEL

A MIS HERMANOS Y AMIGOS:

AGRADECIMIENTOS

QUIERO MANIFESTAR MI AGRADECIMIENTO A TODOS LOS MAESTROS DE LA FACULTAD QUE DE UNA MANERA U OTRA CONTRIBUYERON NO SOLO PARA MI FORMACION PROFESIONAL, SINO TAMBIEN COMO PERSONA, YA QUE APARTE DE SU DEBER COMO PROFESIONALES Y DEL TRATO MAESTRO-ALUMNO, SIEMPRE FUERON AMIGOS.

CON ADMIRACION Y RESPETO Y COMO EJEMPLO DE SUPERACION AL

ING. M.C. JUAN FRANCISCO VILLARREAL ARREDONDO

POR SU GRAN APOYO Y LO MAS IMPORTANTE PARA LA FORMACION DE UN CRITERIO.

GRACIAS MAESTRO

A UNA GRAN PERSONA, EL

M.V.Z. JAVIER COLIN NEGRETE

POR SU VALIOSA AYUDA FUE POSIBLE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Ventajas.....	3
2.2. Desventajas.....	4
2.3. Modo en que ciertas drogas controlan el estro.....	4
2.4. Progesterona.....	4
2.5. Antecedentes en la sincronización de es- tros.....	5
2.6. Derivados de la progesterona utilizados en la sincronización del estro.....	12
2.6.1. MAP (6-Alpha-Metil-17-Acetoxiprogeste- rona).....	14
2.6.2. CAP (6-Cloro- Δ^6 -17-Acetoxiprogestero- na).....	16
2.6.3. FGA (SC 9.800 Acetato de Fluorogesto- na).....	17
2.6.4. MGA (Acetato de Melengestrol).....	20
2.6.5. NILEVAR (17-Alpha-Ethyl-19-Nortestoste- rone).....	23
2.6.6. SC 4640 (17-Alpha-Ethynyl-19-Nortestos	

	PAGINA
terone).....	24
2.6.7. Supresión de Norethandrolone.....	28
III. MATERIALES Y METODOS.....	30
3.1. Tratamientos.....	30
3.2. Manejo.....	31
3.3. Método Estadístico.....	32
3.4. Variables a medir.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	34
4.1. Días al celo y porcentaje de sincroniza- ción.....	34
4.2. Fertilidad al primero, segundo y tercer celo.....	36
4.3. Presentación de celos durante el día.....	39
4.4. Intervalo en días entre celos.....	41
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
VI. RESUMEN.....	48
VII. BIBLIOGRAFIA.....	52

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Resultados obtenidos por Welch <u>et al.</u> , (1973) utilizando $PGF_2\alpha$ y Benzoato de Estradiol (E_2B) en vacas de carne.....	13
2	Resultados obtenidos por Dhindsa <u>et al.</u> (1971) al aplicar A en esponjas y posteriores aplicaciones de PMS y HCG en cabras.....	21
3	Resultados obtenidos por Liang <u>et al.</u> , (1968) al probar el Nilevar de varias formas en vacas lecheras lactando.....	25
4	Resultados obtenidos por Liang y Fosgate (1968) al experimentar con Nilevar y (SC 4640) en vacas y vaquillas lecheras.	27
5	Resultados comparativos obtenidos (días al estro y porcentaje de sincronización) en algunos trabajos similares.....	37
6	Resultados comparativos de fertilidad en el 1º, 2º y 3º celo obtenidos por algunos investigadores.....	40
7	Porcentaje de la tendencia a la presentación de celos durante el día.....	42
8	Resultados obtenidos en el presente trabajo.....	45

I. INTRODUCCION

Algunas de las prácticas más usadas en ganadería para elevar la producción son la sincronización de celos y la inseminación artificial.

La sincronización de celos es un método mediante el cual a un grupo de animales se les controla la ovulación; este control se basa esencialmente en la aplicación de hormonas, principalmente progesterona y sus derivados.

Desde hace tiempo ha dejado de ser materia de la investigación para convertirse en procedimiento práctico de gran utilidad por lo que han alcanzado gran difusión en diversos países del mundo.

Numerosos trabajos de naturaleza esencialmente práctica fueron, en estos últimos años, dedicados al estudio en los animales domésticos de la sincronización hormonal del celo y la ovulación.

Poder concentrar los nacimientos en épocas previstas de antemano, puede representar una gran ventaja de tipo económico, sobre todo cuando se trata de grandes efectivos ganaderos.

Los métodos propuestos son variados, pero fundamentalmen

te se basan en intervenciones de tipo quirúrgico o de carácter médico, en este caso asientan el empleo de inhibidores de la ovulación.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Ventajas.

Las ventajas de obtener una buena sincronización son numerosas siendo estas particularmente de orden económico, entre las más importantes encontramos:

- 1.- Se utiliza menos tiempo para la detección del celo y apareamiento.
- 2.- Agrupar el ganado para el apareamiento lo que resultaría en una temporada de monta más eficiente y breve.
- 3.- Baja el costo de la mano de obra en caso de inseminación artificial.
- 4.- Facilitará las pruebas de preñez.
- 5.- Esperar el nacimiento cuando haya mayor producción de forraje.
- 6.- Los terneros tendran más uniformidad en el tamaño, por lo que serán más fáciles de manejar, alimentar y vender.
- 7.- Se podrán planificar los programas de cría de mane-
ra de conseguir que los terneros sean comercializados cuando los precios esten en su más alto nivel.

8.- Se reduce el intervalo entre partos.

2.2. Desventajas.

1.- El costo de los productos a utilizar.

2.- La dificultad de aplicación en caso de no contar con instalaciones adecuadas.

3.- Trastornos metabólicos ocasionados al aplicar hormonas.

2.3. Modo en que ciertas drogas controlan el estro.

Mediante la administración de ciertas drogas por vía oral o inyectadas, en cantidades y momentos precisos, es posible impedir la maduración de los folículos de De Graaf y la consiguiente dehiscencia y descarga de los óvulos, lo cual anula el período de celo. Al suspender la droga se produce el funcionamiento normal de los ovarios seguido de celo entre 1.5 y 5 días después.

De esta manera puede lograrse que un grupo de vacas tenga celo en un período corto de tiempo.

2.4. Progesterona.

La fuente principal de progesterona son las células lu-

teínicas del cuerpo amarillo.

La progesterona en grandes dosis inhibe el gasto de gona_{dotropina} hipofisiaria; en algunos animales puede actuar como reguladora de la duración del diestro por virtud de que tan pronto como el cuerpo amarillo deja de secretar progesterona se produce una liberación brusca de la hormona folículo estimulante (FSH), que da origen al desarrollo de los folículos y al proestro.

En condiciones naturales el mecanismo básico que produce el cese de la maduración de folículos en el ovario, radica en el bloqueo de producción de FSH por la progesterona y quizás por estrógenos procedentes del cuerpo amarillo o de la placen_{ta}.

2.5. Antecedentes en la sincronización de estros.

Según Ulber y Lindey (1960; citados por Preston y Willis, 1974) se puede inhibir el estro y la ovulación con una cantidad tan pequeña de 12.5 mg por día de progesterona, ocurriendo el estro dentro de los 2.5 a 9 días después de haber sido suprimida la hormona.

En experimentos realizados con progesterona, Van Niekerk et al. (1969; citados por Cavazos, 1977) reportan la efectividad de la progesterona para la sincronización del ciclo es-

trual, demostraron que con 7 inyecciones a intervalos de 2 días y un total de 500 mg de progesterona aplicada, obtenían una exitosa sincronización.

En 1948, Dutt y Casida y dos años después O'May et al. (citados por Derivaux, 1976) señalan que el celo reaparece de 2 a 4 días después de haber efectuado una administración diaria de 10 mg de progesterona durante 14 días a una oveja en anestro.

Lamond (1963; citado por Pérez y Pérez, 1969) obtuvo resultados muy buenos inyectando 50 mg de progesterona cada 2 días ó 20 mg por día, manteniendo el tratamiento durante 14 días en ambos casos, sin embargo, la dosis diaria de 20 mg parece la más conveniente obteniendo el celo de 2.5 a 9.5 días de la última inyección en todos los casos tratados.

Ulberg et al. (citados por Salisbury y Vandemarck, 1964) encontraron que una dosis diaria de 50 mg de progesterona era capaz de evitar el estro y la ovulación en novillas y que la mayoría de los animales presentaba calores unos 5 días después de cesar el tratamiento.

En un estudio realizado por Tjupic (1969, citado por Cavazos, 1977) con 24 vacas sanas y 25 en anestro a las cuales se les sincronizó el ciclo estrual mediante inyecciones de

progesterona en dosis de 50 mg por día y por vaca hasta completar un total de 300 mg por animal, y a los días posteriores de la última inyección se le administraron 3000 UI de Gonadotropina sérica (PMS) ocurriendo el celo posterior al tratamiento en 23 y 24 vacas respectivamente, el celo se observó a los 7 días.

Así mientras Ulberg et al. (1951) inyectan diariamente de 25 a 50 mg de progesterona, Nellor et al. (1956; citados por Derivaux, 1976) realizan una inyección única de 560 mg seguida 15 días después de una inyección de (PMS). El estro se produce de 3 a 6 días más tarde en el primer caso y de 1 a 4 días en el segundo, pero en los dos casos el grado de fecundación es escaso.

En ovejas, Pérez (citado por Pérez y Pérez, 1969), aplicó tres inyecciones de progesterona de 50 mg cada una intramuscular con 72 horas de intervalo seguidas de una administración de 5000 UI de PMS intramuscular 48 horas después de la última inyección de progesterona. El celo se manifiesta entre 24 y 72 horas después de aplicada la PMS y se tiene del 50 al 60% de fecundaciones en el primer celo y 80% en el segundo.

En la oveja en anestro, la administración de 30 a 40 mg de progesterona repetida dos veces con un intervalo de 3 a 4

días y seguida después de 3 días de 1000 a 1500 U. de PMS (Dauzier et al., 1953), o de una dosis única de 280 mg (Wagner et al., 1960) y después de 16 días otra de PMS, provocan la aparición de los calores en más del 50% de los animales tratados (Derivaux, 1976).

En todo caso se ha demostrado que la administración de 0.5 mg de Benzoato de Estradiol (E₂B), después de la última inyección de progesterona aumenta el éxito fecundante del próximo celo y al mismo tiempo resulta anticipado en un 24 o 36 horas.

En la oveja se puede recurrir al empleo de esponjas de poliuretano, impregnadas de progesterona a dosis de 500 a 800 mg (Robinson) y colocadas en la parte anterior de la vagina, en donde permanece durante 17 días, consiguiéndose con ello resultados bastante satisfactorios; el estro se produce 2 a 3 días después de haber sido retirada la esponja y el porcentaje de fecundaciones es excelente (Derivaux, 1976).

PGF₂α (Prostaglandina F₂ Alpha).

Lauderdale et al. (1974) probaron la fertilidad de 392 vacas inyectando PGF₂α, para esto formaron tres grupos. El tratamiento uno fue el control, se observaron dos veces al día y se inseminaron 12 horas después de detectado el estro.

En el tratamiento No. 2 recibieron 30 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ intramuscular o subcutáneamente, si un cuerpo lúteo fué detectado previa palpación, el celo fue observado dos veces al día e inseminadas 12 horas después de detectado el estro durante los días 1 - 7 después de la aplicación de la $\text{PGF}_2\alpha$.

En el tratamiento No. 3 también se inyectaron 30 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ intramuscular o subcutánea al detectar un cuerpo lúteo, fueron inseminadas dos veces alrededor de 72 y 90 horas después de la inyección de $\text{PGF}_2\alpha$. La preñez fue diagnosticada por palpación de 35 - 60 días después de la inseminación.

El porcentaje de preñez fue 53.2, 52.2 y 55.8 para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

En el tratamiento No. 2 a los tres días se sincronizaron un 50% de los animales, a los 2, 3 y 4 días un 88% y a los 7 días un 100%.

La administración de $\text{PGF}_2\alpha$ en vacas, después pero no antes de 5 días de haber iniciado el estro, fue acompañada por un decremento en progesterona (Louis, Hafs y Seguin, 1973), decremento en tamaño del cuerpo lúteo (Louis et al., 1973) y retorno al estro en tres días.

En una recopilación de datos hecha por Inskeep (1973) so.

bre el uso de $\text{PGF}_2\alpha$ en el control del ciclo reproductivo de animales domésticos cita a Ruwson et al., (1972); reportó en Inglaterra una exitosa sincronización en vacas con 0.5 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ inyectada en el cuerno uterino ipsilateral hasta el cuerpo lúteo por dos días consecutivos entre los días 5 y 16 del ciclo.

Ellos establecieron que el tratamiento sobre los días 1 - 4 del ciclo no fue efectivo.

Lauderdale (1972) dió 30 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ subcutánea y obtuvo el estro de 2 - 4 días más tarde en 0 de 6, 17 de 17 y 12 de 12 vaquillas tratadas sobre los días 2 al 4, 6 al 9 y 13 al 16 del ciclo respectivamente.

Hansel y Schechter (1966) de la U. de Cornell, trataron vaquillas lecheras con 2.5 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ en 1.25 ml de solución salina, colocado en el cuerno uterino ipsilateral por vía canular. Ellos no obtuvieron una reducción del ciclo en 4 animales tratados sobre los días 2, 3 y 5, pero el estro se presentó de 2 a 5 días en 4 de 5 animales tratados sobre los días 12, 13 y 15, y en 2 de 2 animales tratados sobre los días 18 y 19.

En otros trabajos en la U. de Cornell, inyectaron 300 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ directamente al ovario en 0.5 ml de solución salina

en vaquillas lecheras. Ellos no obtuvieron respuesta en animales tratados sobre el segundo día del ciclo y en 3 de 4 vaquillas tratadas sobre los días 8 y 10.

Una respuesta positiva fué obtenida al segundo día en 4 animales tratados sobre los días 11, 12 y 15 del ciclo.

Welch y Hacket (1973) hicieron un estudio para controlar el estro en vacas de carne lactando usando $\text{PGF}_2\alpha$ y Benzoato de Estradiol (E_2B) este estudio lo hicieron en dos pruebas.

La prueba No. 1 consistió en 1 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ depositado en el útero a la mitad y se le inyectó 400 mg de E_2B intramuscular 48 horas después de la aplicación de la $\text{PGF}_2\alpha$. En la prueba No. 2 fueron 2 mg de $\text{PGF}_2\alpha$ en el útero y a la mitad de los animales se le inyectó 400 mg de E_2B .

La media de la concepción fue basada sobre la palpación rectal de 35 - 60 días después de la inseminación artificial.

El porcentaje en estro a 88 horas después del tratamiento y el promedio de intervalo entre estros fueron:

Prueba No. 1

1 mg $\text{PGF}_2\alpha$ =	47%	65 \pm 2 horas
1 mg $\text{PGF}_2\alpha$ + 400 mg E_2B =	69%	64 \pm 1 hora

Prueba No. 2

1 mg $\text{PGF}_2\alpha$ =	81%	65 \pm 4 horas
2 mg $\text{PGF}_2\alpha$ + 400 mg E_2B =	85%	65 \pm 1 hora

El tratamiento de E_2B no resultó altamente significativo en el porcentaje de vacas en estro en cada prueba.

Las diferencias entre tratamientos y entre pruebas no fue significativa y el total de concepción al primer servicio fue:

$\text{PGF}_2\alpha$	= 61% de 23 en estro.
$\text{PGF}_2\alpha$ + E_2B	= 73% de 22 en estro.
Control	= 71% de 35 en estro.

2.6. Derivados de la progesterona utilizados en la sincronización del estro.

El descubrimiento de éstos derivados ha abierto nuevos caminos a la investigación sobre la sincronización del celo y para el tratamiento de algunas formas de esterilidad. Así en estos últimos años el número de trabajos consagrados a la sincronización del estro ha sido muy abundante y se han dirigido sobre todo a los bovinos, ovinos y porcinos, especies cuya importancia económica es conocida de todos.

TABLA 1. Resultados obtenidos por Welch et al., (1973) utilizando $\text{PGF}_{2\alpha}$ y Benzoato de Estradio (E_2B) en vacas de carne.

PRUEBA No.	DOSIS DE		HORAS AL ESTRO	INTERVALO EN TRES ESTROS (Horas)	% SINCRONIZACION	% FECUNDACION
	$\text{PGF}_{2\alpha}$ (mg)	E_2B (mg)				
1	1	-	88	65 ± 2	47	61
	1	400	88	64 ± 1	69	73
2	1	-	88	65 ± 4	81	61
	1	400	88	65 ± 1	85	73
CONTROL	-	-	-	-	-	71

Algunos de los derivados que han dado resultado en numerosos ensayos realizados son:

El MAP (6 - Alpha - Metil - 17 - Acetoxiprogesterona).

El CAP (6 - Clorò - Δ^6 - 17 - Acetoxiprogesterona).

El FGA (SC 9.880 Acetato de Fluorogestona).

El MGA (Acetato de Melengestrol).

El NILEVAR (17 - Alpha - Ethyl - 19 - Nortestosterone).

El SC 4640 (17 - Alpha - Ethynyl - 19 - Nortestosterone).

La Suspensión de Norethandrolone.

2.6.1. MAP (6 - Alpha - Metil - 17 - Acetoxiprogesterona).

De los numerosos ensayos realizados con MAP se puede deducir que la administración de 0.6 mg/Kg de peso vivo, es decir aproximadamente de 180 a 220 mg para un animal de peso medio, produce la supresión del celo durante todo el tiempo que se administra, de 15 a 18 días, pudiéndose comenzar en cualquier momento del ciclo siempre que no sean los 2 ó 3 días que preceden al 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 el porcentaje de fecundidad en el primer celo apenas si sobrepasa el 60% (Derivaux, 1976).

En un estudio efectuado por Hansel et al. (1966) duran-

te 1963 y 1964 compararon métodos de sincronización de estros en ganado de carne.

Todas las vacas tenían 50 o más días de paridas antes de empezar el tratamiento; una examinación rectal de los órganos genitales fue hecha a todas las vacas empezando el experimento, fueron palpadas 60 días después de la monta o de la inseminación artificial para checar preñez.

Se trataron 96 vacas con 240 mg/día de MAP por animal por 18 días en el alimento, el celo se presentó en 81 vacas (84% a los 9 días de haber terminado la dosis, la concepción al primer servicio fué del 65.4%).

Otro grupo fue tratado con 240 mg de MAP/animal/día por 18 días en alimento peletizado, 117 de 136 (86%) entraron en celo a los 9 días después de retirada la droga, la concepción al primer servicio fué de 48.7%.

Según Zimbelman (1963, citado por Preston y Willis, 1974) la dosis mínima de MAP para la completa supresión del estro fue de 135 mg por día.

Black (1963, citado por Pérez y Pérez, 1969) obtuvo éxito administrando una dosis de 12 mg de MAP/animal/día apareciendo el primer celo del cuarto al sexto día después del tra

tamiento.

La dosis aplicada de MAP de 50 mg/día en cabras administrado por vía oral durante 16 días, Uelle et al., 1964 y Lyngset et al., (1956, citados por Derivaux, 1976), el celo reaparece a los 3 ó 4 días que siguen a la terminación del tratamiento y el porcentaje de fertilidad puede ser elevado.

2.6.2. CAP (6 - Cloro - 6 - 17 - Acetoxiprogesterona).

Wagner et al. (1963, citados por Preston y Willis, 1974) trataron a 112 novillas Angus con dosis que fluctuaban desde 1 a 25 mg de CAP diarios durante 18 días; todas excepto la dosis de 1 mg fueron eficaces al producir del 90 al 100% de sin cronización dentro de 4 días, con la dosis más alta transcurrió más tiempo entre el fin del tratamiento y la aparición del estro.

Warner (1963; citado por Pérez y Pérez, 1969) suministró entre 1 y 20 mg de CAP/animal/día llegando a la conclusión que 10 mg sincronizó el 93% de las hembras tratadas y el porcentaje de fecundidad en el primer celo fué del 50% y del 75% en el segundo.

Hansel et al. (1966) compararon métodos de sincronización de estros en ganado de carne con CAP, fue hecha una exa-minación rectal de los órganos genitales ya que todas las va-

cas tenían 50 ó más días de paridas; fueron palpadas 60 días después de la inseminación artificial ó monta para determinar preñez.

A un grupo de 98 vacas se les suministró una dosis de 10 mg/animal/día/18 días, de CAP en el alimento, 90 de 98 (90%) entraron en estro 9 días después de terminada la dosis.

A otro grupo al que le dieron 10 mg/animal/día/ 18 días de CAP en el alimento peletizado, 115 de 138 (83%) entraron en estro 9 días después de terminada la dosis; la fertilidad fué significativamente baja (34.8%).

Wagner et al. (1963; citado por Preston y Willis, 1974) encontraron que de 5 a 10 mg de CAP más 10 mg de estrógeno, ó 10 mg de CAP más 20 mg de estrógeno dieron como resultado una concepción a la primera cubrición del 42 al 50% y del 75 al 100% en la segunda.

2.6.3. FGA (SC 9.800 Acetato de Fluorogestona).

La FGA ha sido incorporada a esponjas de polietileno e introducidas en la vagina y dejadas allí durante un período de 18 a 21 días. Conick et al., 1967; Shmizu et al., 1967; Mauleón et al., 1968; Wishart y Hoskin (1968, citados por Derivaux, 1976) el celo reaparece de 2 a 3 días después de haber sido retiradas las esponjas y según Shmizu et al. 1967

el porcentaje de fecundación en el primer celo serían bastante favorable.

Roy (1968; citado por Preston y Willis, 1974) encontró que los supositorios impregnados con 90 mg de Acetato de Fluorogestona suprimieron totalmente el estro cuando se aplicaron durante 14 a 17 días. El estro fue sincronizado durante las 83 horas después de haber sido retirados los supositorios. La fertilidad a la primera cubrición fue solo del 20% pero el siguiente celo fue del 100%.

En un estudio realizado por Dhindsa et al. (1971) utilizaron una esponja impregnada con Acetato de Fluorogestona para observar el comportamiento reproductivo en cabras. La esponja impregnada con 20 mg de Acetato de Fluorogestona fue insertada en la vagina y removida de 16 a 20 días después. De un grupo de 38 cabras grandes, con un peso medio de 50 Kg, un 47% presentó celo a las 24 horas y las restantes a las 82 horas después de removida la esponja.

Otro grupo al que le fue inyectado 500 UI de Gonadotropina sérica (PMS) más 500 UI de Gonadotropina coriónica humana (HCG), al quitar la esponja, mostró el estro en un 53% a las 24 horas, las restantes a las 48 horas.

A otro grupo se le inyectaron 1000 UI de PMS + 1000 UI

de HCG al quitar la esponja y el 100% entró en calor a las 24 horas.

A otro grupo pero de cabras pequeñas, con un peso promedio de 25 Kg, tuvo un 60% de cabras en celo a las 42 horas de removida la esponja y el porcentaje de fertilidad fué del 100%.

Otro grupo de estas mismas cabras inyectadas con 500 UI de PMS tuvo un 100% de cabras en celo a las 48 horas de haber sido removida la esponja, el porcentaje de fertilidad fué del 66.7%. Otro grupo al que se le inyectó 1000 UI de PMS + 500 UI de HCG al quitar la esponja tuvo un 100% de cabras en celo a las 24 horas pero la fertilidad fue del 20%.

Otro grupo al que se le inyectaron 1500 UI de PMS + 1000 UI de HCG al remover la esponja tuvo un 100% de cabras en celo a las 48 horas y un 89% de fertilidad.

El estro fué eficazmente sincronizado con estas esponjas impregnadas de progesterona y pequeñas dosis de PMS + HCG al tiempo de quitar la esponja, la gonadotropina incrementó la ovulación, no hay influencia dañina sobre la concepción ó el mantenimiento de la preñez debido a la observación del tratamiento.

En la tabla 2 se muestra un análisis comparativo de los resultados obtenidos por Dhindsa et al. (1971).

2.6.4. MGA (Acetato de Melengestrol).

Boyd (1970) estudió los efectos al dar Acetato de Melengestrol (MGA) sobre la ocurrencia del estro y la fertilidad en vacas lecheras.

Sesenta y cuatro vacas fueron utilizadas, todas fueron observadas dos veces al día mínimo, para detectar signos de estro; todas fueron inseminadas artificialmente con semen congelado, la preñez fue diagnosticada por palpación rectal. Empezando sobre el 43º día de lactación las vacas se dividieron en dos grupos, control y tratado.

El tratamiento fué dado a razón de 0.5 mg de MGA/animal/día/ 18 días mezclado en 0.9 Kg de la ración de grano.

Un 65% de las vacas tratadas mostraron el estro dentro de los 7 días después de retirado el MGA.

El 70% de las vacas control mostraron el estro 60 días después del parto.

Solo un 42% de las vacas tratadas y un 34% de las vacas control quedaron cargadas al primer servicio, los servicios

TABLA 2. Resultados obtenidos por Dhindsa, et al. (1971) al aplicar FGA en esponjas y posteriores aplicaciones de PMS y HCG en cabras.

TRATAMIENTO	DIAS REMOVIDA	APLICACION U.I. AL QUITAR LA ESPONJA	DIAS AL ESTRO	% SINCRONIZACION	% FECUNDACION
<u>CABRAS CON PESO \bar{X} = 50 Kg.</u>					
20 mg FGA	16-20	-	1	47	-
20 mg FGA	16-20	500 PMS + 500 HCG	1 2	53 100	-
20 mg FGA	16-20	1000 PMS + 1000 HCG	1	100	
<u>CABRAS CON PESO \bar{X} = 25 Kg.</u>					
20 mg FGA	16-20	-	2	60	100
20 mg FGA	16-20	500 PMS	2	100	67
20 mg FGA	16-20	1000 PMS + 500 HCG	1	100	20
20 mg FGA	16-20	1500 PMS + 1000 HCG	2	100	89

por concepción para las restantes fué en promedio 2.85 para las tratadas y 3.00 para las control.

Aunque el comportamiento reproductivo fué mejor para las vacas tratadas, no fueron estadísticamente significativas las diferencias entre las tratadas y las control en cualquiera de las medidas de la eficiencia reproductiva.

Roussel y Beatty (1969) realizaron un estudio sobre la efectividad del MGA oral sobre la sincronización del estro y fertilidad en vacas lecheras lactando.

La observación del estro fué hecha dos veces al día (7:30 y 17:00 Hrs.), se hizo una palpación rectal para detectar anomalías en los órganos reproductivos.

La examinación de preñez fué hecha de 50 a 60 días después de la inseminación. El MGA fué dado en el alimento a razón de 1 mg/animal/día/14 días en 0.91 Kg de grano en la dieta.

El estro se presentó a los 4.9 días en un 93% de las vacas y el 100% se presentó a los 21.9 días. El total de la concepción para el primer y segundo servicio fue 53% para el grupo control y 60% para el tratado.

La dosis mínima de MGA para asegurar la supresión comple

ta del estro parece ser de 0.4 mg por día, Young et al. (1976; citados por Preston y Willis, 1974); los resultados de O'Brien y Arndt (1968) demuestran que aunque el suministro de este producto condujo a una buena sincronización la mejor fertilidad se obtuvo en el segundo y tercer estro.

2.6.5. NILEVAR (17 - Alpha - Ethyl - 19 - Nortestosterone)

Liang y Fosgate (1968) estudiaron la acción del Nilevar sobre la sincronización del estro en ganado lechero, fueron usadas vacas Holstein y Jersey lactando con ciclo estrual normal, palpadas antes de empezar, checado el celo dos veces por día, se inseminaron más tarde de observado el celo y la preñez fue determinada por palpación rectal a los 32 - 35 días después de inseminadas. El Nilevar fue administrado de varias formas: inyecciones subcutáneas, absorción vaginal, oralmente y con implantes.

Las inyecciones subcutáneas se aplicaron por 18 días con dosis de 1.2, 2.4 y 4.8 mg por día; con dosis de 1.2 y 2.4 no prosperó la completa inhibición del estro pero con 4.8 mg por día fueron exitosamente sincronizadas a los dos días y con un 85% de concepción al primer servicio.

Dispositivos impregnados con 400 mg de Nilevar fueron colocados en el interior de la vagina de 4 vacas adultas, el

dispositivo fué de plástico suave y medía 35.1 x 25.4 mm. A las 40 horas, los dispositivos habían sido expulsados por la mayoría de las vacas.

Las dosis orales de 24 y 48 mg por día por 21 días y 96 mg por día por 18 días no fueron satisfactorias en la inhibición del estro.

Los implantes fueron colocados subcutáneamente aproximadamente a 10 cm por un lado de la primera vértebra lumbar por 17 días. Las vacas tratadas con 75 mg del implante todas entraron en estro durante el tratamiento.

En los 200 mg implantados el estro se presentó de 5 a 7 días después y en los 300 mg implantados el estro se presentó de 2 - 3 días después de removido el implante. La concepción para los tres grupos aparentemente fué normal (64.7).

2.6.6. SC 4640 (17 - Alpha - Ethynyl - 19 - Nortestosterone).

Liang y Fosgate (1968) estudiaron el efecto del Nilevar y del SC 4640 sobre la sincronización del estro y la subsecuente fertilidad en vacas y vaquillas lecheras entre junio de 1968 y septiembre de 1969.

Los animales tratados fueron checados dos veces por día

TABLA 3. Resultados obtenidos por Lianq, et al. (1968) al probar el Nilevar de varias formas en vacas lecheras lactando.

TRATAMIENTO	DURACION (Días)	DOSIS (mg)	DIAS AL ESTRO	% SINCRONIZACION	% FECUNDACION
Inyec.Subcut.	18	1.2*	-	-	-
Inyec.Subcut.	18	2.4*	-	-	-
Inyec.Subcut.	18	4.8	2	-	85
Dispositivos	-	48**	-	-	-
Oral	21	24*	-	-	-
	21	48*	-	-	-
	18	96*	-	-	-
Implante	17	75	-	100	64.7
	17	200	5 - 7	-	64.7
	17	300	2 - 3	-	64.7

* = No prosperó la completa inhibición del estro.

** = A las 48 horas los dispositivos habían sido expulsados por la mayoría de las vacas.

para detectar signos de estro, todas fueron inseminadas más tarde de observado el estro, la preñez fué diagnosticada a los 32 - 35 días después de la inseminación. Las vacas no preñadas después de tres servicios fueron descartadas por problemas reproductivos.

En la prueba No. 1: 21 vacas fueron distribuídas en dos grupos: 11 vacas recibieron 17 inyecciones diarias de 7.5 mg de SC 4640 y 10 vacas recibieron 5 mg de Nilevar. El porcentaje de sincronización y el promedio de días a la aparición del estro fue 91% y 2.4 días para las tratadas con SC 4640 y 90% y 2.8 días para las tratadas con Nilevar.

La preñez después del primero, segundo y tercer servicio fué de 45.4, 72.7 y 90% para las tratadas con SC 4640 y 10, 50 y 60% para las tratadas con Nilevar.

En la prueba No. 2: 16 vaquillas fueron distribuídas en dos grupos: 8 vaquillas recibieron 17 inyecciones diarias de 7.5 mg de SC 4640 y las otras 8 recibieron 5 mg de Nilevar.

El porcentaje de sincronización y el promedio de días a la aparición del celo fué 87.5% y 2 días para las tratadas con SC 4640 y 100% y 3.4 días para las tratadas con Nilevar, La preñez después del primer y segundo servicio fue de 87.5 y 100% para las tratadas con SC 4640 y 75 y 100% para las

TABLA 4. Resultados obtenidos por Liang y Fosgate (1968) al experimentar con Nilevar y (SC 4640) en vacas y vaquillas lecheras.

PRUEBA	No. DE VACAS	DURACION (Días)	DOSIS mg.	DIAS AL CELO	% SINCRONIZACION	% FECUNDACIONES		
						1ª	2ª	3ª
1	11	17	7.5 SC 4640	2.4	91	45.4	72.7	90
	10	17	5 Nilevar	2.8	90	10	50	60
2	8	17	7.5 SC 4640	2.0	87.5	87.5	100	
	8	17	5 Nilevar	3.4	100	75	100	

NOTA: El Nilevar y el SC 4640 fueron inyectados subcutáneamente.

tratadas con Nilevar.

El SC 4640 y el Nilevar fueron inyectados subcutáneamente.

2.6.7. Supresión de Norethandrolone.

Smith y Vincent (1973) estudiaron en ganado de carne los efectos sobre la sincronización del estro y la concepción, de inyecciones de Norethandrolone suspensión.

Las inyecciones de Norethandrolone en aceite, consistieron en 12.5 mg de Norethandrolone por ml de aceite. Todas las inyecciones fueron subcutáneas y fueron observadas dos veces al día para detectar el estro en las pruebas.

Se hicieron tres pruebas, la primera; comparando una, dos y tres inyecciones, el porcentaje máximo de vacas exhibieron el estro en 1, 3 y 5 días fué de 22 - 58%, 42 - 78% y 64 - 92% respectivamente, esto indicó un incremento lineal en respuesta a la sincronización con un incremento en el número de inyecciones de Norethandrolone por 1, 3 y 5 días.

En la prueba No 2 se compararon tres contra cuatro inyecciones y se observó que el método de 4 inyecciones mejoró la máxima respuesta a un día.

En la prueba No. 3 la concepción al primer servicio en vacas tratadas con Norethandrolone fué significativamente baja 15 y 16%, que en las vacas no tratadas 47%.

Vincent et al. (1970) reportaron un 76.95% de sincronización en un período de 5 días usando una o dos inyecciones de Norethandrolone.

La máxima respuesta de cinco días archivada por otros trabajos usando una o dos inyecciones de Norethandrolone para sincronizar el estro ha sido baja 52 - 61%. Loyocano et al. (1971); Knox et al. (1972) reportaron de 65 - 78% en un período de seis días.

Liang y Fosgate (1971) reportaron la concepción al primer servicio después de inyecciones diarias de Norethandrolone era de 10% en vacas y 75% en vaquillas.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental "El Canadá" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el municipio de Gral. Escobedo, N.L.

Se utilizaron 24 vaquillas de la raza Holstein con un peso promedio de 386 Kg. Estas permanecieron en corral individual para cada tratamiento con sombra, sal y agua a voluntad.

La alimentación fué la misma para todos los animales y consistió en ensilaje de maíz, alfalfa achicalada y dos Kg de concentrado por animal por día; esta alimentación se dió a la misma hora todos los días a libre acceso.

Todos los animales fueron examinados individualmente por medio de una palpación rectal para descartar posibles anomalías del tracto reproductor y asegurar la no gestación.

3.1. Tratamientos.

Tratamiento No. 1.

Se aplicaron dos inyecciones de progesterona vía intravenosa con una dosis de 150 mg cada una con un intervalo de 48 horas y una aplicación de 3 mg vía intramuscular de Cipionato de Estradiol (ECP) a las 24 horas de la última aplicación

de progesterona, la manifestación del celo se espera de 2 - 9 días después de la aplicación del ECP.

Tratamiento No. 2.

Se colocó un dispositivo vaginal; éste dispositivo contenía 1550 mg de progesterona y 10 mg de Benzoato de Estradiol dentro de una cápsula de gelatina; éste se aplicó con ayuda de un espéculo vaginal, el dispositivo se colocó el día 25 de febrero de 1982 y se retiró el día 9 de marzo (12 días después) con lo que la manifestación del celo se esperaba a los dos días siguientes.

3.2. Manejo.

Las observaciones para la detección del celo se hicieron siempre a la misma hora, a las 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas a partir del inicio del trabajo y por períodos de una hora.

Para detectar el celo se observó cualquier síntoma característico como son: mayor actividad y excitabilidad nerviosa, caminar más que de costumbre, se dejan montar por otras vacas, expulsión de moco cervical cristalino y humedad e inflamación de la vulva, etc.

Las vaquillas que presentaron celo fueron inseminadas a las 12 horas de iniciado éste y se utilizó semen de un mismo

toro, éste fue de la raza Holstein y tenía como característica el dar crías pequeñas.

Al semen se le hizo un análisis para determinar su viabilidad; este análisis fué de concentración, volumen y porcentaje de motilidad de las células espermáticas para descartar posibles anormalidades.

Las vaquillas fueron inseminadas por una misma persona. Se hizo un diagnóstico de preñez a los dos meses de la última inseminación y tuvieron como máximo tres oportunidades para que quedaran cargadas.

3.3. Método Estadístico.

Se utilizará la distribución "t" de Student para los días a la manifestación del celo después de finalizado el tratamiento, con dos tratamientos y doce repeticiones por tratamiento.

3.4. Variables a medir.

1.- Número de días para la manifestación del celo después de finalizado el tratamiento.

2.- Porcentaje de presentación de celos por tratamiento.

3.- Porcentaje de fecundaciones a la primera, segunda y tercera inseminación.

4.- Observar la tendencia a la presentación de celos durante el día.

5.- Observar el intervalo de días entre celos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Días al celo y porcentaje de sincronización.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son similares a los reportados por algunos autores que han experimentado con estas hormonas, diferentes métodos, diferentes dosis y aún con derivados de estas hormonas.

En el tratamiento número uno en el cual se inyectó Progesterona y Cipionato de Estradiol, el celo se manifestó dentro de los 2 a 9 días siguientes a la finalización del tratamiento con una sincronización del 75%.

En el tratamiento número dos en el que se aplicó un dispositivo impregnado de progesterona y una cápsula de Benzoato de Estradiol, el celo se manifestó de 2 a 3 días después de finalizado el tratamiento con un 83.33% de sincronización.

Ulberg et al. (citado por Salsibury y Vandemark, 1964) Robinson (citado por Derivaux, 1976) obtienen el celo, después de la última aplicación de progesterona, de 2 a 5.5 días.

Lamond (1963; citado por Pérez y Pérez, 1969), Tjupic (1969; citado por Cavazos, 1977) obtienen el celo de 5.5 a 9 días después de haber sido suprimida la hormona.

Al utilizarse derivados de la Progesterona como son el

MAP, CAP, FGA, MGA, NILEVAR y otros, estos resultados varían, incluso se mejoran.

Con MAP, Derivaux (1976) menciona que se obtiene el celo de 3 a 6 días; Hansel et al. (1963) lo obtienen a los 9 días, ambos con un 80 a 90% de sincronización; Wagner (1963; citado por Preston y Willis, 1974) lo obtiene a los 4 días con un 90 a 100% de sincronización.

Con MGA, Roussel (1968) lo obtiene a los 4.9 días con un 93% de sincronización.

Lauderdale (1974) con $PGF_2\alpha$ obtiene el 100% de sincronización entre los 3 y 7 días.

Liang (1968) obtiene el celo a los 2 y 3.4 días con una sincronización del 87.5 y 100% al tratar con SC 4640 y Nilevar respectivamente.

En trabajos similares al tratamiento número 2 en el cual se utilizó un dispositivo, Coninck (1967); Shmizu et al. (1967); Mauleón et al. (1968); Wishart et al. (1968; citados por Derivaux, 1976) obtienen el celo de 2 a 3 días después de haber retirado una esponja impregnada con FGA.

Así mismo, Roy (1968; citado por Preston y Willis, 1974) lo obtienen de 3 a 4 días; Dhindsa (1971) utilizando FGA en

cabras obtiene el celo al tercer día con 100% de sincronización.

En cuanto al número de días para la manifestación del celo, existe una diferencia significativa entre los tratamientos evidentemente a favor del tratamiento número 2.

Comparativamente los resultados de estos autores son similares y existe poca variación a los obtenidos en el presente trabajo.

A continuación se muestra en la tabla 5 estos resultados comparativos.

4.2. Fertilidad al primero, segundo y tercer celo.

Con respecto a la fertilidad, los resultados expuestos por numerosos investigadores señalan porcentajes bajos en las primeras cubriciones y buenos en las segundas y terceras, como es el caso de Pérez (citado por Pérez y Pérez, 1969) que obtiene del 50 al 60% de fertilidad en el primer celo y 80% en el segundo; Hansel (1963) obtiene del 48.7 a 65.4% en el primer celo; Warner (1963; citado por Pérez y Pérez, 1969) obtiene el 50% en el primero y 75% en el segundo; Wagner (1963; citado por Preston y Willis, 1974) obtiene del 42 al 50% en el primero y del 75 al 100% en el segundo; Welch et al.

TABLA 5. Resultados comparativos obtenidos (días al estro y porcentaje de sincronización) en algunos trabajos similares.

HORMONA UTILIZADA	DOSIS (mg)	DURACION DEL TRATAMIENTO (Días)	PRODUCTO ADICIONAL	DOSIS (mg)	DIAS AL ESTRO	% SINCRONIZACION	AUTORES (AÑO)
Prog.Inyect.	300*	4	ECP	3	2 - 9	75	Magaña, 1982
Prog.Dispositivo	1500*	12	Benzoato de Estradiol	10	2 - 3	83.33	Magaña, 1982
Prog.Inyect.	50	-	-	-	5	-	Ulberg
Prog.Inyect.	20	14	-	-	2.5-9.5	-	Lamond, 1963
Prog.Inyect.	50	6	PMS	3000 UI	7	-	Tjupic, 1969
MAP Inyect.	180-220	15-18	-	-	3 - 6	80 - 90	J. Derivaux
MAP Oral	240	18	-	-	9	84	Hansel, 1963
MGA Oral	0.5	18	-	-	7	65	Boyd
CAP Oral	10	18	-	-	9	83	Hansel, 1963
PGF ₂ α	30	1	-	-	7	100	Lauderdale
Nilevar Iny.	4.8	18	-	-	2	85	Liang, 1966
Nilevar Iny.	5	17	-	-	3.4	100	Liang
SC 4640	7.5	17	-	-	2	87.5	Liang
Dispositivo FGA	90	14-17	-	-	3-4	-	Roy, 1968
Dispositivo FGA	20	16-20	-	-	2	60	Dhindsa

* Dosis total.

(1973) obtiene del 61 al 73% en el primero; Roy (1968; citado por Preston y Willis, 1974) obtiene 20% en el primero y 100% de fertilidad en el segundo celo.

Algunos de estos resultados han sido observados en ganado menor (cabras y ovejas) y en trabajos en que han sido utilizados derivados de la progesterona.

En este trabajo para el tratamiento número uno, los resultados obtenidos fueron del 58.33, 91.67 y 100% de fertilidad para el primero, segundo y tercer celo respectivamente.

Para el tratamiento número dos, la fertilidad fue del 58.33 y 66.67% para el primero y segundo celo respectivamente, ya que de las vaquillas que presentaron el tercer celo ninguna quedó cargada con la tercera inseminación.

Observando los resultados podemos señalar que el tratamiento número uno fue mejor ya que en el número dos sólo que daron cargadas el 66.67% del total de las vaquillas.

También vemos que existe gran similitud con los resultados de investigadores expuestos anteriormente y aún con los expuestos por Liang et al. (1968) al tratar vacas y vaquillas con Nilevar y SC 4640; en vacas y con Nilevar obtiene el 10, 50 y 60% de fertilidad; y con SC 4640 obtienen el 45.4,

72.9 y 90% de fertilidad en el primero, segundo y tercer celo respectivamente; en vaquillas con Nilevar obtienen el 75 y 100%; y con SC 4640 obtienen 87.5 y 100% de fertilidad en el primero y segundo celo respectivamente. (Tabla 6).

4.3. Presentación de celos durante el día.

En cuanto a la tendencia de presentación de celos durante el día, tenemos cuatro horas definidas sobre las que fueron hechas las observaciones, éstas fueron a las 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas en todos los celos observados de cada tratamiento.

Así para el tratamiento número uno en el primer celo se observó un 50, 16.66, 16.66 y 16.66%; en el segundo celo se observó 40, 40, 0 y 20% de las vaquillas que lo manifestaron a las 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas respectivamente.

En el tratamiento número dos al primer celo se observó un 58.33, 25.00, 8.33 y 8.33% de vaquillas que lo manifestaron a las 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas respectivamente.

En el segundo celo se observó un 40 y 60% que lo manifestaron a las 6:00 y 24:00 horas respectivamente.

En el tercer celo se observó un 50, 25 y 25% de vaquillas que lo manifestaron a las 6:00, 12:00 y 18:00 horas res

TABLA 6. Resultados comparativos de fertilidad en el 1ª, 2ª y 3ª celo obtenidos por algunos investigadores.

HORMONA UTILIZADA	DOSIS (mg)	DURACION DEL TRATAMIENTO (Días)	PRODUCTO ADICIONAL	DOSIS (mg)	% FERTILIDAD			AUTORES (AÑO)
					1ª	2ª	3ª	
Progesterona	300/día*	4	ECP	3	58.33	91.67	100	Magaña, 1982
Dispositivo	1550 (dosis total)	12	Benzoato de Estradiol	10	58.33	66.67	-	Magaña, 1982
Progesterona	50	3	PMS	5000	50-60	50-60	80	Pérez
MAP	180-220	15 - 18	-	-	60	-	-	J. Derivaux,
MAP	240	18	-	-	65.4	-	-	Hansel, 1963
MAP	240	18	-	-	48.4	-	-	Hansel, 1963
CAP	10	-	-	-	50	75	-	Warner, 1963
CAP	10	18	Estrógeno	20	42-50	75-100	-	Wagner, 1963
MGA	0.5	18	-	-	42	-	-	Boyd
MGA	1	14	-	-	-	60	-	Roussel, 1969
PGF ₂ α	1	1	-	-	61	-	-	Welch, 1972
PGF ₂ α	1	1	E ₂ B	400	73	-	-	Welch, 1972
Nilevar	5	17	-	-	75	100	-	Liang, 1968
SC 4640	7.5	17	-	-	87.5	100	-	Liang, 1968
Disposit. FGA	90	14 - 17	-	-	20	100	-	Roy, 1968
Disposit. FGA	20	16-20	-	-	100	-	-	Dhindsa

* = Dosis total.

pectivamente.

Si tomamos como "horas frescas" del día de las 21:00 a las 24:00 horas y de las 0:00 a las 9:00 horas en las que quedan dentro las horas de observación (24:00 y 6:00 horas) y sumamos los porcentajes de presencia de celos y los comparamos contra los porcentajes de las "horas calientes" que serían las horas restantes del día, tenemos que para el tratamiento número uno en el primer celo un 66.66% contra 33.34%. En el segundo celo un 60% contra un 40% de las "horas frías" contra las "horas calientes" respectivamente.

En el tratamiento número dos en el primer celo tenemos un 66.66% contra 33.34%; en el segundo celo un 100% de presencia de celos en las "horas frescas" del día; y en el tercer celo 50% contra 50%; por lo tanto queda de manifiesto en este trabajo que la mayor presencia de celos ocurre en las horas frescas del día. (Tabla 7).

4.4. Intervalo en días entre celos.

El intervalo de días entre celos observados en este trabajo tienen algunas variantes respecto a experimentos realizados anteriormente ya que los diferentes autores que han trabajado en la sincronización y fertilidad de los celos solo reportan la fertilidad del primero y segundo celo, algunos otros

TABLA 7. Porcentaje de la tendencia a la presentación de celos durante el día.

	CELO	6:00 Hrs. (%)	12:00 Hrs. (%)	18:00 Hrs. (%)	24:00 Hrs. (%)
PROGESTERONA	1ª	50.00	16.66	16.66	16.66
	2ª	40.00	40.00	-	20.00
	3ª				
DISPOSITIVO	1ª	58.33	25.00	08.33	08.33
	2ª	40.00	-	-	60.00
	3ª	50.00	25.00	25.00	-

hasta el tercero pero son pocos los que han reportado los días que transcurren entre un celo y otro y aún la mayoría no lo menciona.

Partiendo de que la duración normal del ciclo estrual que en vaquillas es de 18 a 21 días y en vacas de 21 a 23 días, tenemos que para el tratamiento número uno se tuvo un promedio de 35.5 días entre celos por lo que podemos determinar presencia de celos silenciosos.

En el tratamiento número dos, el promedio de días entre celos fue de 22.5, considerándose tiempo normal entre un celo y otro.

Autores que han obtenido intervalos normales entre celos tenemos a Roussel y Beatty (1969) que obtienen un promedio de 21.9 días entre el primero y segundo celo, así mismo, Liang y Fosgate (1970) obtienen un promedio de 19.3 días y en otra prueba obtienen 21.7 días de promedio.

De promedios altos, Hansel y Donaldson (1966) obtienen promedios de 25 a 28 días; Boyd (1970) obtiene un rango de 26 a 121 días; aquí al igual que en el tratamiento número uno posiblemente hubo celos silenciosos, entendiéndose por esto a la disminución o ausencia de manifestaciones externas de celo en la hembra a pesar de que su ovario presenta una actividad

funcional normal (Derivaux, 1976). (Tabla 8).

TABLA 8. Resultados obtenidos en el presente trabajo.

TRATAMIENTO	DOSIS (mg)	DURACION DEL TRATAMIENTO (Días)	PRODUCTO ADICIONAL	DIAS AL ESTRO	% SINCRO-NIZACION	% DE FERTILIDAD			PROMEDIO DE DIAS ENTRE CELOS
						1ª	2ª	3ª	
Progesterona Inyectada	300*	4	ECP	2 - 9	75	58.33	91.67	100	35.5
Progesterona Dispositivo	1550*	12	E ₂ B	2 - 3	83.33	58.33	66.67	-	22.5

* Dosis total.

PORCENTAJE DE LA TENDENCIA A LA PRESENTACION DE CELOS DURANTE EL DIA.

TRATAMIENTO	CELO	H O R A S (%)		
		6:00	12:00	18:00
Progesterona Inyectada	1ª	50	16.66	16.66
	2ª	40	40.00	0.0
	3ª	0	0.0	0.0
Progesterona Dispositivo	1ª	58.33	25.00	08.33
	2ª	40.00	0.0	60.00
	3ª	50.00	25.00	0.0

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El tratamiento número uno en el cual se inyectó progesterona y Cipionato de Estradiol, resultó mejor ya que aún y cuando el tratamiento número dos resultó mejor sincronizado, la fertilidad sólo fue del 66.67% contra un 100% del tratamiento uno, en las tres oportunidades que tuvieron para quedar cargadas.

Haciendo un análisis global de costos y facilidad de aplicación, tenemos que el tratamiento número dos nos resultó más costoso ya que el valor de los dispositivos es elevado; aunado esto a las instalaciones y equipo necesario y una persona especializada para la aplicación de estos dispositivos.

En el tratamiento uno es lo contrario ya que el producto utilizado es de menos costo y con un mínimo de instalaciones y equipo se puede aplicar y una persona con pocos conocimientos técnicos puede aplicar este tratamiento.

La similitud de resultados nos da cierta certidumbre que al utilizar la progesterona y sus derivados en diferentes dosis y con diferentes métodos nos ayuda enormemente a sincronizar, obtener fertilidad elevada y sobre todo, practicar este manejo según sean las necesidades de cada explota-

ción.

Se recomienda que al utilizar cualquier hormona para la sincronización del celo se utilicen el mayor número posible de animales (vacas o vaquillas).

Al sincronizar celos poner atención en las horas frescas del día no descartando las restantes.

Probar diferentes dosis de progesterona con productos adicionales como el PMS (Gonadotropina sérica), HCG (Gonadotropina coriónica humana), ECP (Cipionato de Estradiol) y E₂B (Benzoato de Estradiol).

Probar diferentes dosis de los derivados de la progesterona como son el MAP, CAP, FGA, MGA, NILEVAR y SC 4640 ya que según la literatura también dan buenos resultados en la sincronización y fertilidad del celo.

Cuando se trabaje con vacas o vaquillas observar, de ser posible, el comportamiento reproductivo de los animales tratados al parto y posteriores manifestaciones de celos.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental "El Canadá" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el municipio de Gral. Escobedo, N.L.

Se inició en Febrero y se concluyó en Julio de 1982. Se utilizaron 24 vaquillas de la raza Holstein con un peso promedio de 386 Kg.

Las vaquillas permanecieron en corral individual para cada tratamiento, con sal, sombra y agua a libre acceso.

La alimentación fue la misma para todos los animales, y consistió en ensilaje de maíz, alfalfa achicalada y 2 Kg de alimento concentrado por animal por día, esta alimentación se dio a la misma hora todos los días a libre acceso.

Todos los animales fueron examinados individualmente por medio de una palpación rectal para descartar posibles anomalías del tracto reproductor y asegurar la no gestación.

Los tratamientos fueron dos, el número uno consistió en la aplicación de dos inyecciones de progesterona con una dosis de 150 mg cada una con un intervalo de 48 horas y una aplicación de 3 mg de Cipionato de Estradiol (ECP) a las 24

horas de la última aplicación de progesterona.

En el tratamiento dos se colocó un dispositivo vaginal, este dispositivo contenía 1550 mg de progesterona y 10 mg de Benzoato de Estradiol.

Se colocó con ayuda de un espéculo vaginal, el dispositivo estuvo por 12 días en el interior de la vagina. La detección del celo se hizo siempre a las mismas horas; 6:00, 12:00 18:00 y 24:00 horas a partir del inicio del trabajo y por períodos de una hora.

Las vaquillas que presentaron celo fueron inseminadas 12 horas después de haber sido detectado, se utilizó semen de un mismo toro, fue de la raza Holstein.

Al semen se le hizo análisis para determinar volumen, concentración y motilidad para descartar anomalías.

Las vaquillas fueron inseminadas por una misma persona. Se hizo un diagnóstico de preñez a los 2.5 meses de la última inseminación, tuvieron tres inseminaciones como máximo para quedar cargadas.

La sincronización del celo fue mejor para el tratamiento dos, sincronizándose un 83.33% contra 75.00% del tratamiento uno.

Los días a la manifestación del celo al finalizar el tratamiento fueron para el número uno, de 2 a 9 días y para el dos, de 2 a 3 días, por lo que el tratamiento dos resultó significativamente mejor sincronizador.

En cuanto a la fertilidad de los celos tenemos que para el número uno se observó un 58.33, 91.67 y 100%; para el número dos se tuvo un 58.33, 66.67 y 66.67% de fertilidad en el primero, segundo y tercer celo respectivamente.

Los días que transcurren entre celo y celo fue otra observación del presente trabajo; en el número uno se tuvo un promedio de 35.5 días entre celos por lo que podemos determinar presencia de celos silenciosos; para el número dos el promedio de días entre celos fue de 22.5, considerándose este intervalo, tiempo normal entre un celo y otro.

Al observar la tendencia con que se presenta el celo durante el día quedó de manifiesto que se presenta en las "horas frescas" del día considerándolas de las 21:00 a las 24:00 horas y de las 0:00 a las 9:00 horas, considerándose las restantes como "horas calientes".

Comparando los porcentajes; en el número uno tenemos un 66.66 contra 33.34% y un 60 contra 40% en el primer y segundo celo respectivamente.

En el tratamiento dos tenemos 66.66 contra 33.34%; 100 contra 0% y 50 contra 50% en el primero, segundo y tercer ce lo respectivamente.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Boyd, J.L. 1970. Effects of feeding Melengestrol Acetate (MGA) on occurrence of estrus, fertility and milk yield in dairy cows. J. Anim. Sci. p. 751.
- Cantú, CH.M. 1978. Sincronización de estros en bovinos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- Cavazos, U.H. 1977. Suplementación y sincronización de estros a vaquillas en agostadero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, U.A.N.L..Monterrey, N.L. México.
- Derivaux, J. 1976. Reproducción de los animales domésticos. Ed. Acribia. España. pp. 107-108, 110-111, 113-114.
- Dhindsa, D. et al. 1971. Reproductive performance in goats treated with progestogen impregnated sponges and gonadotrophins. J. Anim. Sci. p. 301.
- Ensminger, M.E. 1973. Producción bovina para carne. Centro Regional de Ayuda Técnica. México. pp. 140-141.
- Hansel, W. et al. 1966. A comparasion of estrus cycle synchronization methods in beef cattle under feedlot conditions. J. Anim. Sci. (25):497.

- Inskeep, E.K. 1973. Potential uses of prostaglandins in control of reproductive cycles of domestic animals. J. Anim. Sci. (36):1149.
- Lauderdale, J.W. et al. 1974. Fertility of cattle following PGF₂α injection. J. Anim. Sci. (38):964.
- Liang, L. and Fosgate, O. 1968. Estrus synchronization and subsequent fertility in dairy cattle treated with 17-alpha-ethyl-19-nortestosterone (Nilevar) and 17-alpha-ethynyl-19-nortestosterone (SC 4640). J. Anim. Sci. p. 96.
- Liang, L. and Fosgate, O. 1970. Synchronization of estrus in dairy cattle with 17-alpha-ethyl-19-nortestosterone (Nilevar). J. Anim. Sci. (31):92.
- Luchsinger, J. 1981. Reproducción más eficiente con celo sincronizado. Revista Agricultura de las Américas. pp. 3-4.
- Mc Donald, L. 1971. Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Ed. Interamericana. México. pp. 263, 267.
- Pérez y P., F. 1969. Fisiopatología de la reproducción animal. Ed. Científico Médica. Barcelona, España. pp. 431-432, 438.

- Preston, T.R. y Willis, M.B. 1974. Producción intensiva de carne. Ed. Diana. México. pp. 295-296.
- Roussel, J.D. and Beatty, J.F. 1969. Effect of Melengestrol Acetate in synchronization of estrus, subsequent fertility and milk constituents of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. (52):2020.
- Salisbury, G.W. y Vandemark, N.L. 1964. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bovinos. Ed. Acribia. España. p. 67.
- Smith, L.E. and Vincent, CH.K. 1973. Effects of injections of a Norethandrolone suspension on synchronization of estrus and conception in beef cattle. J. Anim. Sci. (36):67.
- Welch, J.A. and Hackett, A.J. 1973. Control of estrus in lactating beef cows with prostaglandine F₂α and Estradiol Benzoate. J. Anim. Sci. (41):1686.

