



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Sincronización del Ciclo Estral con Prestaglandina F₂alfa en Bovinos de Carne en el Trópico

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a :

FEDERICO ESCOBEDO AMEZCUA

Asesor MVZ Efraín Aguilar



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

RESUMEN	p. 1
INTRODUCCION	p. 3
MATERIAL Y METODOS	p. 6
RESULTADOS	p. 9
CUADRO 1.	p. 11
CUADRO 2.	p. 12
CUADRO 3.	p. 13
CUADRO 4.	p. 14
CUADRO 5.	p. 15
DISCUSION	p. 16
CUADRO 6.	p. 19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	p. 24
BIBLIOGRAFIA	p. 25

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objeto de evaluar la prostaglandina F₂ alfa (PGF₂ alfa), 25 mg intramuscular (i.M.) como agente sincronizador de estro en bovinas. Por otro lado, también se evaluó la hora predeterminada de inseminación artificial (96 h), después de aplicada la droga.

Se utilizaron 70 vacas raza Charolais distribuidas en 4 grupos según condición ovárica:

El grupo experimental A, consistió de 50 animales que a la palpación los ovarios presentaban cuerpo luteo, dichos animales fueron susceptibles a aplicarles 25 mg de PGF₂ alfa i.M., posteriormente se anotó la hora de presentación de signos de estro y subsecuentemente se los inseminó a las 96 h después del tratamiento. El resultado obtenido en base al porcentaje de gestación al primer servicio fue de 44%, coincidiendo con varios trabajos publicados acerca de sincronización de estro en bovinas.

El grupo experimental B consistió de 12 animales que a la palpación los ovarios presentaban cuerpo luteo, también a dichos animales se les aplicó 25 mg de PGF₂ alfa i.M., posteriormente se introdujeron en un potrero con tere durante 30 días. El resultado obtenido en base al porcentaje de gestación al primer servicio fue de 33.3%.

El grupo experimental C consistió de 7 animales que a la palpación los ovarios presentaban crecimiento folicular, di

chos animales fueron inseminados 12 h después de la presentación de signos de estro el porcentaje de gestación al primer servicio, fue de 28.5%.

Por último el grupo experimental D consistió en 7 animales que a la palpación los ovarios presentaban crecimiento foliular, dichos animales se introdujeron a un potrero con toro durante 30 días. Obteniéndose un porcentaje de gestación al primer servicio de 57%.

No hubo diferencias estadísticamente significativas al primer servicio y servicios subsiguientes en los 4 grupos ($P > 0.05$).

Transcurridos 30 días de haberse iniciado el experimento, se reunieron los 76 animales de los grupos respectivos A, B, C y D, continuando el empadre con toros por un período de 60 días.

Los resultados de este trabajo fueron:

- Hubo casi un 100% de efectividad de la droga para producir lutealización, con excepción de un animal que se le detectó cuerpo lúteo 96 h después del tratamiento.
- La presentación de calores en el grupo experimental A fue de 54%, (27/50) teniendo una media promedio de 73.1h.
- La similar fertilidad entre los grupos tratados con 25 mg de PGF_2 alfa 1.N. y los controles (estro natural), sugiere que las prostaglandinas (Dinoprost trometamina) -- puede ser utilizada con resultados normales de fertilidad, independientemente de la detección de signos de estro.

INTRODUCCION

Varios investigadores (Kursak, 1930; Goldbatt, 1933-1935; - Von Euler, 1934) citados por Inskip (1973); Brand (1975), - estudiando el líquido seminal humano y tejidos seminales de animales, descubrieron que estos materiales contenían sustancias que mostraban una alta potencia fisiológica en el tejido muscular liso y en la presión sanguínea.

Cerca de 40 años después del descubrimiento original de las prostaglandinas, se logró conocer su composición química y - sus propiedades específicas, (Bergstrom et al., 1968; Hamberg et al., 1971; Von Dörp, 1971 y Von Euler, 1971).

Entre estas sustancias la prostaglandina F_2 alfa (PGF_2 alfa) y sus análogos sintéticos han sido ampliamente utilizados en - el campo de la reproducción animal, particularmente como - agentes luteolíticos mediante la destrucción del cuerpo amarillo en el ovario, que provoca la subsecuente presentación de un estro fértil en bovinas, (Lauderdale, 1972, 1974, 1978; Liehr et al., 1972; Louis et al., 1972; Inskip, 1973; Ter - vit et al., 1973; Cooper, 1974; Hafs, 1974; Oxender, 1974; - Brand, 1975; González Padilla, 1975; Motlik, 1976; Garofa - 1977; Hanna, 1977; Alberoz, 1978; Ponce de León, 1972 y Thomas O., 1979).

Rowson, (1972) observó que al aplicar PGF_2 alfa en los primeros 5 días del ciclo estroal en bovinas no se producía el fenómeno de luteolisis, concluyendo que no existía efecto debi

de la ausencia de cuerpo luteo en el ciclo.

Posteriormente, varios investigadores observaron que después de la aplicación de PGF_2 alfa en la etapa de diestro, los niveles de la hormona progesterona declinaban severamente durante las primeras 24 h y la concentración de la hormona estradiol se duplicaba; transcurridas 72 h después de haber aplicado la droga, la hormona luteotrófica (LH) tenía su máximo pico en promedio. (Louis et al., 1972; Liehr et al. 1972).

Hafa (1974), señaló que los cambios endocrinos después de la administración de PGF_2 alfa, eran casi idénticos a los observados en vacas con estro natural. Esto sugirió que el tratamiento con PGF_2 alfa no interfiere con el proceso endocrino del estro.

La completa luteolisis observada con la aplicación de PGF_2 alfa, es seguida por estro fértil, o sea que la administración de PGF_2 alfa es efectiva solo cuando está presente un cuerpo luteo nativo en el ovario. Esto significa que el uso de PGF_2 alfa no está indicado en etapas de anestro (Newson, 1972; Oxender, 1974; González Padilla, 1975).

Otros investigadores demostraron que con la administración de PGF_2 alfa a ovcitos durante la etapa de diestro del ciclo estral en bovinos, se presentará el estro dentro de las 48 a las 72 h de su aplicación con una ovulación entre las 90 y 100 h después de la aplicación de la droga. (Lauderdale, 1972, 1974, 1978; Inskip, 1973; Hafa et al., 1974; Herricks, 1974; Louis et al., 1974; Brand, 1975; González Padilla, 1975; Roche, 1976;

Nettelbladt, 1977; García, 1977; Hanns, 1977; Alborez, 1978; -
Perae de Lebr, 1977; Wilson C., 1977; Thomas, 1979).

Varios autores han utilizado previamente la inseminación arti-
ficial a hora predeterminada (72 a 96 h) después de la aplica-
ción de PGF_2 alfa o sus análogos sintéticos con buenos resulta-
dos. (Lauderdale, 1974, 1978; Oxender, 1974; García R., 1977;-
Hanns, 1977; Alborez, 1978 y Wilson C., 1978).

El objetivo de este trabajo es valorar el efecto luteolítico -
de la PGF_2 alfa (25 mg I.M.) para inducir un estro fértil utili-
zando la inseminación a hora predeterminada (96 h) después de-
la aplicación de la droga.

Importancia de este estudio consiste en poder sincronizar los-
estros en explotaciones extensivas, en las cuales es un proble-
ma la detección de calores por lo cual la inseminación artifi-
cial se ve limitada.

MATERIAL Y METODOS

El experimento se realizó en el rancho "La Chirimala", ubicado en el Municipio de Cosamaloapan, Ver., región de la Cuenca del Papaloapan, con una latitud norte de $18^{\circ} 22'$, longitud oeste de $95^{\circ} 48'$, 6 m de altura sobre el nivel del mar, clima tropical lluvioso, precipitación pluvial anual promedio 1500 mm; temperatura anual promedio de 27°C . (S.A.H., 1970)

El número de animales utilizados fue de 76, de la raza Charolais. Su alimentación consistió en pastos de la región, suplementados con melaza y caña de azúcar, además se les proporcionó una mezcla de sales minerales y vitaminas ad-libitum. Los promedios de edad, número de partos y días abiertos del hato, fueron de 7.3 años, 2.1 partos por animal y 484.6 días respectivamente.

Se procedió a palpar el hato para detectar la actividad ovárica y posteriormente distribuírlos en 4 grupos:

GRUPO A

Constitió de 50 animales que a la palpación presentaron cuerpo luteo, a los cuales se les aplicaron 25 mg de PGF_2 alfa I.N.[®]; se anotaron las horas de presentación de signos de estro y 96h posteriores a la aplicación de la droga, los animales se palpán nuevamente para detectar crecimiento follicular o cuerpo hemorrágico, inseminando a todo el grupo. (ver cuadro 1.)

GRUPO B

Constitió de 12 animales que a la palpación presentaron cuerpo

[®]Lutalyse (Dinoprost trometamina) Tuco-División UpJohn.

luteo, a los cuales se les aplicaron 25 mg de PnF_2 alfa 1.M.^U, pero en este caso los animales se metieron a un potrero con toro por un periodo de 30 días. (ver cuadro 1.)

GRUPO C

Consistió de 7 animales que a la palpación mostraron crecimiento foliular, dichos animales fueron inseminados 12 h después de la presentación de signos de estro. (ver cuadro 1.)

GRUPO D

Consistió de 7 animales que a la palpación mostraron crecimiento foliular, dichos animales se metieron adentro de un potrero con toro por un periodo de 30 días. (ver cuadro 1.)

Una vez dividido el hato en 4 grupos y habérseles dado el tratamiento respectivo a cada uno de ellos, los animales permanecieron en 4 diferentes potreros por un periodo de 30 días. -- Transcurrido éste, se reunió nuevamente el hato y se continuó el empadre con toros por un periodo de 60 días más, fecha en la cual se realizó el diagnóstico de gestación de todos los animales; considerándose la fertilidad al 1er. servicio, aquellos animales que presentaban un crecimiento fetal mayor o igual a 90 días. La fertilidad total se determinó sumando los animales gestantes al 1er. servicio más aquellos que presentaban un crecimiento fetal menor a 90 días.

Posteriormente se corroboraron estos resultados por medio de la fecha de parto, tomándose un promedio de gestación de 285 días, según datos del mismo rancho.

^U Luclyse (Uinoprost trometamina) Tuco-Division Upjohn.

La palpación y la inseminación artificial la realizó una sola persona, la detección de signos de estró fue por medio de va-
cueros que observaba: el ganado por la mañana, al medio día y
en la tarde.

Los resultados en base a porcentaje de fertilidad de los dife-
rentes grupos, se analizaron estadísticamente por el método -
de la Chi cuadrada. (Steel y Torrie, 1960).

RESULTADOS

La luteolisis se manifestó en todas las vacas tratadas del grupo A, por consiguiente la dosis de 75 mg de 17β alfa L.H. fue efectiva en un 100%. Sin embargo, un animal mostró desarrollo de cuerpo luteo. (ver cuadro 2.)

La presentación de signos de estrus en el grupo A, fue de 54% - (27/50) con una media de 73.1 h. (ver cuadro 3.)

Los animales del grupo A que presentaron signos de estrus (27) - solo 10 de ellos quedaron gestantes a la inseminación a las 96 h. (ver cuadro 3)

De 23 animales con aparente estrus silencioso, solo 12 de ellos quedaron gestantes a la inseminación a las 96 h después de -- aplicada la droga. (ver cuadro 3)

Fertilidad al 1er. Servicio y Fertilidad Total en 90 Días.

El porcentaje de gestación en el grupo A al 1er servicio fue - de 44% (22/50) y se incrementó a 64% (32/50) al finalizar el - empadre a los 90 días. (ver cuadro 4.)

En el grupo B el porcentaje de gestación al 1er. servicio fue - de 33.3% (4/12) y se incrementó a 58.3% (7/12) en los 60 días - finales del empadre. (ver cuadro 4.)

En el grupo C el porcentaje de gestación al 1er. servicio fue - de 28.5% (2/7) y no se incrementó en los servicios subsecuen - tes. (ver cuadro 4.)

El grupo D presentó el mayor porcentaje de gestación al 1er. -

servicio fue de 57% (4/7), y no se incrementó en los servicios subsiguientes. (ver cuadro 4.)

Se observó en el hato que un 76% (59/77) de los animales tenían la actividad ovárica en el ovario derecho. (ver cuadro 1.)

En el momento de la inseminación artificial en el grupo A se detectó que 31 animales presentaban tono uterino, 18 el útero-turgente y solamente 1 animal presentaba placidez uterina, de estos quedaron respectivamente gestante 13, 9 y 0. (ver cuadro 5.)

Los resultados no fueron estadísticamente significativos ni en el servicio y servicios subsiguientes ($P > 0.05$).

Cuadro 1.

1^a OBSERVACION DE LA ACTIVIDAD OVARIAN
 POR PALPACION PER RECTUM, PREVIA A LA APLICACION DE
 25 mg FOF₂ ALFA

GRUPO	NO. DE ANIMALES	<u>OVARIO DEBEQUE</u>				<u>OVARIO ILLIPEQUE</u>			
		CL	AFI	F ₂	CH	CL	AFI	F ₂	CH
A	50	39 78%	10 20%	1 2%	-	11 22%	39 78%	-	-
B	12	10 83.3%	2 16.5%	-	-	2 16.5%	10 83.5%	-	-
C	7	-	2 28.5%	5 71.5%	-	-	5 71.5%	-	2 28.5%
D	7	-	2 28.5%	4 57.0%	1 14.5%	-	5 71.5%	2 28.5%	-

TERMINOLOGIA:

CL = CUERPO LUTEO

AFI = NO ESTRUCTURA IDENTIFICADA

F₂ = FOLICULO MADURO

CH = CUERPO HEMORRAGICO

**Cuadro 2.- 2^a CATEGORÍA DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA
POR PALPACIÓN PER-RECTAL, 98 MUCOSAS DEBILITADAS POR LA MALNUTRICIÓN DE
25 mg (F₁, F₂, F₃).**

CATEGORÍA	NO. DE MUCOSAS	OVARIO DETROTO					OVARIO ESTRUCTURADO				
		CL	FE1	F ₁	F ₂	CH	CL	FE1	F ₁	F ₂	CH
A	50	-	8	10	27	10	1	47	4	4	-
		-	10%	20%	44%	20%	2	2%	8%	8%	-
B	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	7	-	2	-	5	-	-	6	-	-	2
		-	28,57%	-	71,42%	-	-	85,71%	-	-	28,57%
D	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TERMINOLOGÍA:

- CL = CUERPO LUTEO
- FE1 = FOLICULO ESTRUCTURADO DE FASE I
- F₁ = FOLICULO EN CRECIMIENTO
- F₂ = FOLICULO MADURO
- CH = CUERPO MEMBRANOSO

B No se palparon debido a que se les dió muerte natural.

Cuadro 3.

FERTILIDAD AL 1er. SERVICIO DEL GRUPO "A"
CON Y SIN MANIFESTACIONES DE ESTRO, 95 H DESPUES DE APLICACION DE 25 mg
PGF₂ ALFA I.N.

	<u>NO. DE ANIMALES</u>	<u>GESTANTES</u>	<u>% FERTILIDAD</u>
CON SIGNOS DE ESTRO	27	10	37% ^a
SIN SIGNOS DE ESTRO	23	12	52.1% ^a
T O T A L	50	22	44%

a/ no hubo diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$)

Cuadro 4.

**PORCENTAJE DE FERTILIDAD AL 1er SERVICIO
Y SERVICIOS SUBSECUENTES EA 90 DIAS DE EMPADRE**

<u>PORCENTAJE DE GESTACION</u>			
GRUPO	NO. DE ANIMALES	1er. SERVICIO	EA 90 DIAS DE EMPADRE
A	50	22 (44.0%) ^a	32 (64.0%) ^a
B	12	4 (33.3%) ^a	7 (58.3%) ^a
C	7	2 (28.5%) ^a	2 (28.5%) ^a
D	7	4 (57.0%) ^a	4 (57.0%) ^a
TOTAL	76	32 (42.1%)	45 (59.2%)

a/ No existe diferencia estadística entre grupos ($P > 0.05$).

Cuadro 5.

FERTILIDAD AL 1er. SERVICIO DEL GRUPO "A",
 SEGUN TOXICIDAD DEL UTERO AL MOMENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL OCA
 DESPUES DE LA APLICACION DE 25 mg PGF₂ ALFA I.M.

TOXICIDAD	NO. DE ANIMALES	GESTANTES	% FERTILIDAD
TURBENTE	16	9	50% ^a
T O A O	31	13	42% ^a
T O T A L	49	22	44%

^{a/} No hubo diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$)

DISCUSION

La dosis de 25 mg de PGF₂ alfa I.M. a las 96 h fue capaz de producir luteolisis en casi 100% de los animales tratados en el grupo A; cabe hacer notar que estos animales presentan un cuerpo luteo funcional en el ovario al momento de aplicarse el tratamiento, lo cual concuerda con otros autores, (Lauderdale, 1972, 1974, 1978; Towson et al., 1972; Inskip, 1973; Louis et al., 1973; Hafs et al., 1974; Brard, 1975; - González Padilla, 1975; Garza Rodríguez, 1977; Alborez, - 1978; Ponce de León, 1978).

La presentación de signos de estro en un periodo de 48 a - 72 h fue de 54% (27/50), coincidiendo con otros autores. - (Hafs et al., 1974; Lauderdale, 1974 y 1978; González Padilla, 1975; Garza Rodríguez, 1977; Alborez, 1978; Ponce de León, 1978; Wilson C. Donald, 1978; Thomas O., 1979).

Otros investigadores han informado de un rango de presentación de signos de estro de 85% a 100% de los animales tratados, posiblemente se debió a que utilizaron toros marcados, además de que el periodo de observación fue de 7 días o más. (Herrick, 1974; Brard, 1975; González Padilla, 1975; Motlik, 1976; Garza Rodríguez, 1977; Hanna, 1977; Ponce de León, 1978).

En relación al porcentaje de restantes obtenido del grupo experimental A, este coincide con varios autores (Rodríguez, 1977; Alborez, 1978 y Lauderdale, 1978) ya que en el presente trabajo se aplicó una sola dosis de 25 mg de PGF₂ alfa -

I.M., y la hora de inseminación fue a las 96 h obteniendo un porcentaje de gestantes al 1er. servicio de 44%. (ver cuadro 6.)

Por otro lado otros autores han informado de ligeros aumentos en el porcentaje de gestantes de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, suponemos se debió a la variación del tratamiento, ya que se dieron dos aplicaciones con una diferencia de 10 a 12 días, además de dos servicios a hora predeterminada (72 y 96 h) (Lauderdale, 1978 y Wilson C., 1978). O una sola aplicación con dos servicios a hora predeterminada (72 y 96 h) (Lauderdale, 1974; Oxender, et al. 1974; Wilson C., 1978). (ver cuadro 6.)

Otros informan de una ligera disminución en el porcentaje de animales gestantes, suponemos se debió a que se dio un solo servicio entre las 72 y 85 h. Posiblemente para algunos animales dicho servicio fue muy prematuro. (Nunnis et al., 1977; Wilson, 1978). (ver cuadro 6.)

Teóricamente en el día de la primera inyección, todas las vacas estarán en un estado del ciclo estral entre el 0 y el 21avo. día. Aquellas vacas que tenían cuerpo luteo retornarán al estro en respuesta a la prostaglandina. Aquellas que no tenían cuerpo luteo al momento de aplicarles la droga no retornarán al estro puesto que las PGF_2 alfa y el andlogo son ineficaces. Diez a doce días más tarde cuando el cuerpo es inyectado nuevamente, los animales que previamente no habían respondido estarán ahora entre el día 11 al 16 del ciclo estral. Aquellos animales que retornaron al estro en la prime-

ra aplicación, habrán formado un nuevo cuerpo luteo y teóricamente se habrán agrupado a todas las animales a retornar - al estro entre 2 a 5 días. (King y Robertson, 1974; Cooper, 1974).

Por otro lado coincidimos con González Padilla (1975), Mendez et al. (1976) Ponce de León (1978) y Thomas O. (1979), - en que después de un programa de sincronización de estros - con inseminación artificial, se continúa el empadre con toros ya que la fertilidad total del hato aumentó de 42.1% a 59.2%, siendo este aumento de los grupos tratados con PGF₂ - alfa; debido a que el tratamiento no interfiere con el proceso endógeno del siguiente ciclo estral.

En los grupos C y D no aumentó el porcentaje de gestantes en los 60 días de empadre subsecuente, suprimimos la posibilidad de que dichos animales se encontraban en anestro.

También se han realizado en México trabajos sobre sincronización de estros con un progestágeno sintético SC21009 que se administra mediante un implante subcutáneo en el pabellón auricular que contiene 6 mg de la hormona y se retira después de 9 días. El día que se coloca el implante, simultáneamente se inyectan por vía intramuscular de 5 a 6 mg de valerate de estradiol y 3 mg de SC21009. (Wiltbank y González Padilla, 1975).

Otros trabajos que se han desarrollado sobre este implante - son los siguientes:

a) Inducción y sincronización del estro en animales no en -

Cuadro 6.-

CUADRO COMPARATIVO DE TRATAMIENTOS Y RESULTADOS
DE FERTILIDAD CON INSEMINACION ARTIFICIAL A HORA PREDETERMINADA

AUTOR	DOSES	INSEMINACION ARTIFICIAL A HORAS P. DETERMINADA	% FERTILIDAD
Lauderdale, 1974	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u.	Doble inseminación 72 hrs. y 56 hrs.	58.0%
1978	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u. 25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u. 2 tratamientos 10 a 12 días intervalo " "	72 hrs. Doble inseminación 70 hrs. y 56 hrs. 72 hrs. y 56 hrs. 72 hrs. y 56 hrs.	52.0% 51.0%
Wardner, et. al. 1974	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u.	Doble inseminación 72 hrs. y 56 hrs.	79.0%
Grady et. al. 1977	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u.	92 hrs.	40.7%
Grady, et. al., 1977	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u. 2 tratamientos los intervalos 10 días " "	72 hrs. 57 hrs. 85 hrs.	38.0% 37.0% 27.0%
Alvarez, 1975	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u.	50 - 60 hrs.	40.6%
Grady et. al. 1977	500 mg. Meprosterol I. u. 2 tratamientos 11 días intervalo 500 mg. Meprosterol I. u. 2 tratamientos 11 días intervalo 500 mg. Meprosterol I. u. 2 tratamientos 11 días intervalo 500 mg. Meprosterol I. u.	Doble inseminación 72 hrs. y 56 hrs. 72 hrs. Doble inseminación 72 hrs. y 56 hrs. 72 hrs.	43.3% 39.7% 52.3% 39.0%
Este trabajo, 1978	25 mg. P ₂ F ₂ alfa I. u.	92 hrs.	44.0%

ciando.- Se trabajó con un grupo de 158 vaquillas, que no presentaron calor en un período de 30 días de observación y que no tenían cuerpos luteos detectables a la palpación.

El tratamiento indujo la presentación del celo en los animales tratados y en 3 días quedaron gestantes el 43%. Al final de 48 días de inseminación artificial (I.A.) se cargaron el 73% de los animales tratados vs. 27% de los testigos. (González Padilla, 1975).

b) Sincronización en vacas horras y vaquillas ciolando.- Se trabajó con un lote de 135 animales, el porcentaje de presentación de estro a los 3 días de haber retirado el implante fue de 100% y 22% para el lote tratado y testigo respectivamente. En este estudio la sincronización fue perfecta y la fertilidad no se vio afectada en forma significativa, ya que fue muy parecida a la que se obtuvo en el lote testigo. La gran ventaja del lote tratado, fue que la mitad de los animales quedaron gestantes en los 3 primeros días (Méndez et al. 1975).

c) Sincronización de dos estros consecutivos.- En los trabajos de sincronización con valerato de estradiol mfa CS21009, se observó que los animales que repetían para un segundo servicio, lo hacían agrupados en un período aproximado de 8 días, de ahí surgió la idea de intentar sincronizar aún más ese celo, a fin de hacer posible el dar dos servicios a cada vaca en únicamente en 8 días de I.A.

Para ello se dieron dos tratamientos a cada vaca: el ya des-

orito al inicio (vlerato de estradiol más CS21009) y servir a las vacas en ese estro sincronizado, y dar un segundo tratamiento a todas las vacas, exclusivamente con el progestágeno no implantado, 19 días después de haber retirado el primer implante. Este segundo implante se dejó por 6 días.

La fertilidad a primer servicio en el grupo de doble sincronización, no fue reducida en forma significativa y que en 6 días de I.A. fue posible dejar gestante al 68% del hato, comparado con 22% en 11 días de I.A. en el lote sincronizado en forma convencional y 68% en 40 días de I.A. en el lote testigo. (Ruiz y González Padilla, 1975).

Posteriormente se estudió la posibilidad de que el hato con doble sincronización se incrementara sin detectar calor a las 48 h de retirado el primer implante. La fertilidad a primer servicio se redujo en ese tratamiento, obteniéndose los siguientes resultados 62.8, 50, 51.2 y 34% respectivamente los grupos testigo, sincronización simple, sincronización doble con I.A. convencional y sincronización doble con inseminación forzada 48 h (Rodríguez y González Padilla, 1975).

d) Sincronización en programas prácticos de manejo.- En este trabajo el objetivo fue dar dos servicios de I.A. al número mayor de vacas y combinar el resto del espadre con toro. El lote testigo se mantuvo con 4 toros en cuatro potreros, y el lote tratado se manejó de la siguiente forma: el día 0 se extrajeron los implantes y se mantuvo reunidas esas vacas los cuatro días siguientes, mandándolas después a los cuatro po-

treros con toro hasta el día 19, fecha en la que se esperaba comenzar a repetir a segundo servicio las vacas sincronizadas. Del día 19 al 25 se volvieron a detectar calores y a inseminar a todas las vacas que repitieron. Por último después del segundo servicio las vacas fueron devueltas con los toros, hasta completar 85 días de empadre.

Se observó que el 99% de las vacas tratadas quedaron gestantes mediante I.A. y 18% fueron cargadas por el toro, sin haber diferencia en el porcentaje total de gestantes, entre los lotes tratados y testigo en 85 días de empadre (Monéndez et al., 1976).

En lo que se refiere a la elección de la droga a emplear, es menester analizar las cualidades y desventajas de cada una de ellas:

Las prostaglandinas tienen la gran ventaja de fácil aplicación que requiere un mínimo de manejo de los animales, por tratarse de una inyección y no existe limitación en cuanto a residuos en carne y leche. Entre sus desventajas se cuenta el hecho de que actúan exclusivamente en animales ciclando, además no pueden provocar abortos en animales gestantes.

Los prostaglandenos tienen la ventaja de que el celo se presenta bien agrupado, inducen celo en algunos animales en estro y no producen aborto en animales gestantes. En cuanto a desventajas una de ellas es el manejo, para dar el tratamiento, es más complicado, ya que es necesario extraer el implante haciendo una incisión, y es necesario que se sigan las medidas

de higiene referente a la desinfección de orejas y utensilios. Otra limitante es que no deben usarse para el consumo humano - leche y carne de los animales en tratamiento (González Padilla, 1977).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La dosis de 25 mg de POF₂ alfa I.M. fue efectiva en cuanto a - dosis e ingrediente activo para producir luteolisis, por consiguiente se pueden sincronizar los estros.

Sugerimos que los trabajos que se realicen posteriormente, se investigue acerca de la inseminación a hora predeterminada, ya que en el presente no se efectuó la fertilidad al dar servicio a las 96 h después de aplicada la droga. Además que del total de animales gestantes al primer servicio (22), 12 de ellos no se los detectaron signos de estro.

Por otro lado recomendamos la palpación del ganado antes de - realizar un programa de sincronización de estro, debido a que de esta manera pueden detectarse animales gestantes, animales en anestro o con anomalías en el aparato reproductor, ya que en éstos no funciona la droga.

Por último sugerimos que posterior al programa de sincronización, se continúe el empedre con toros, debido a que animales que no hayan quedado gestantes al primer servicio, podrán que dar gestantes en los servicios subsiguientes con toros aumentan de la fertilidad total del hato.

BIBLIOGRAFIA

1. Alborez Sánchez C. H., 1978.- Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria UNAM México: Pruebas de Fertilidad a Estro Sincronizado en Ganado de Carne, Utilizando la Prostaglandina F₂alfa.
2. Dongstrom, S., L.A. Carlson and J.R. Weeks, 1968.- The Prostaglandins: A Family of Biologically Active Lipids. - Pharmacol Rev. 20:1.
3. Betteridge K. J., Sugden E.A. and Eagleson H.D., 1977.- Synchronization of Estrous and Ovulation in Cattle with the Prostaglandin Analogue AY-24565. Can. J. Animal Science 57: (23-32).
4. Brand A., De Bois C.H.J. and Vandenhove R., 1975.- Indications for the Use of Prostaglandin for Reproduction of Domestic Animals Tijdschr. Diergeneesk. 4: (191-201).
5. Cooper, H.J., 1974.- Control of Oestrous Cycles of Heifers with a Synthetic Prostaglandin Analogue. Vet. Rec. 95: (200-203).
6. García Rodríguez B.O., 1977.- Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria UNAM México: El Uso de las Prostaglandinas para Sincronizar el Estro en el Ganado Bovino de Carne.
7. González Padilla E. y Ruiz D. R., 1975.- Utilización de la Prostaglandina F₂alfa para sincronizar estro en bovinos. Técnica Pecuaria. no. 19

9. González Padilla, E., Wolf, D.R., LeFrere, A. Dennis and J.L. Hillbark, 1975a, Puberty in beef heifers. III. Induction of fertile estrus, *J. Anim. Sci.* 40:1110.
9. González Padilla E., 1977.- Sincronización del Estro en Bovinos. *Memorias IV Ciclo Internacional de Conferencias sobre Ganadería Tropical Tampa, Tampa, p. 130.*
10. Hafs, H.D. T.H. Louis, P.A. Ioden and H.D. Oxender, 1974.- Control of the Estrous Cycle with Prostaglandin F_2 alfa in Cattle and Horses. *J. Anim. Sci.* 38: (10-12).
11. Hanberg, N.V. Israelsson and D. Samuelson, 1971.- Metabolism of Prostaglandin F_2 alfa in Guinea Pig Liver. *Ann. U.-Y. Acad. Sci.* 180: (104).
12. Henrick D. M., Long J. T., Hill J. R. and Vickey J. F., - 1974.- The Effects of Prostaglandin F_2 alfa During Various Stages of the Oestrous Cycle of Beef Heifers. *J. Reprod. - Fert.* 41:113.
13. Inskoop, E. R., 1973.- Potencial Use of Prostaglandines in the Control of Reproductive Cycles of Domestic Animals. *J.-Anim. Sci.* 36: (1149).
14. King G. J. and Robertson, H.A., 1974.- A two injection -- schedule with prostaglandin F_2 alfa for the regulation of - the ovulatory cycle of cattle, *Theriogen.* 1:123.

15. Lauderdale J. W., 1972.- Effects of PGF₂alfa on Pregnancy and Estrous Cycle of Cattle. *J. Anim. Sci.* 35: (246).
16. Lauderdale J. W., D.E. Seguin, J. U. Stellflug, J. R. - Chenault, W. W. Thatcher, C. R. Vincent and A. F. Loyenano, 1974.- Fertility of Cattle Following PGF₂alfa Injection. *J. Anim. Sci.* 38: (964).
17. Lauderdale J. W. and Boff A. L., 1978.- *Memorias del X-Congreso Mundial de Duiatria, México.* p. 255.
18. Liehr, R. D., Herion G. B. and Olson h.h., 1972.- Effects of Prostaglandin on Cattle Estrous Cycles. *J. Anim. Sci.*- 35: (347).
19. Louis T.H., Hafs H.D. and Morrow D.A., 1972.- Estrus and Ovulation after PGF₂alfa in Cows. *J. Anim. Sci.* 35: (1121).
20. Louis T.H., Hafs H.D. and Morrow D.A., 1974.- Intrauterine Administration of Prostaglandin F₂alfa in Cows; Progesterone, Estrogen, LH, Estrus and Ovulation *J. Anim. Sci.* - 38: (347-353).
21. Harris J. G., N.S. Yeroff, W.H. Adams and G. Richardson, 1977.- The Effects of Time of Insemination on Fertility in Beef Heifers Synchronized with Prostaglandin F₂alfa. - *C. J. Anim. Sci.* 57: (47-51).
22. Hernández H.T., C. B. Robles y E. González Padilla, 1975.- Sincronización del estro en vacas Cebú con y sin suplemento de melaza-urea, *Recun. XII Reunión Anual I.A.I.P.-S.A.* 10, Mex. p. 32.

23. Hernández H.T., R.D. Ruiz y E. González Padilla, 1976.- Establecimiento de épocas ciertas de inseminación artificial mediante el uso de sincronizadores de estro, Resum.- XIII Reunión Anual, I.M.I.P.-S.A.G., Méx. p. 69.
24. Hollik J., Pavlek A and J. Fulka, 1976.- Pregnancy in Heifers after Synchronization of Oestrus with Prostaglandin- F_2 alfa. J. Reprod. Fert. 47: (87-88).
25. Oxender D.W., P.A. Noden, T.M. Louis and H. D. Nafa, 1974.- A Review of Prostaglandin F_2 alfa for Ovulation Control in Cows and Mares. Am. J. Vet. Res. 35: (997-1000).
26. Ponce de León Cubillas J., 1978.- Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria UNAM, Méx.- Sincronización del estro mediante el uso de una o dos aplicaciones de PGF_2 alfa en ganado bovino de la raza Charolais.
27. Roche, J.F., 1976.- Fertility in Cows After Treatment with a Prostaglandin Analogue with or without Progestone. J. Reprod. Fert. 46: (341-345).
28. Rodríguez O.R. y E. González Padilla, 1975.- Sincronización de dos estros e inseminación sin detección de celo en vacas y vaquillas, Resum. XII Reunión Anual I.M.I.P. S.A.G., Méx. p. 69.
29. Rowson L.E.A., R. Trevit and G. Brand, 1972.- The Use of Prostaglandin for Synchronization of Oestrus in Cattle J. Reprod. Fert. 29: (145).

30. Rulz R.D. y E. González Padilla, 1975.- Sincronización de uno y dos estros en vacas productoras de carne, Resum. - XII Reunión Anual, I.H.I.P.-S.A.G., Méx. p. 38.
31. Secretaría de Recursos Hídricos. Comisión del Papaloapan. Boletín Hidráulico no. 18; (41-232).
32. Steel R.O.D. and J. A. Torrie, 1960.- Principles and Procedure of Statistics, McGraw-Hill Book Co., Inc. New York.
33. Tervit H. R., Rowson L.E.A. and A. Brand, 1973.- Synchronization of Oestrus in Cattle, Using a Prostaglandin F_2 Analogue (IC1739939) J. Reprod. Fert. 34; (179).
34. Thomas, O., 1979.- Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria, UNAM, Méx.-Control de Estro en ganado Cebú en el trópico utilizando la Prostaglandina sintética (IC180996).
35. Von Berg D., 1971.- Recent Developments in the Biosynthesis and the analyses of Prostaglandins. Ann. N. Y. Acad. Sci. 180; (161).
36. Wilson C. Donald, 1978.- The Use of Cloprostenol (IC180926) for controlled breeding fo cattle. Memorias del X Congreso Mundial de Buiatría, Méx. p. 247).
37. Wittbank J.N. and González Padilla, 1975.- Synchronization and induction of estrus in Heifers with a progestagen and oestrogen. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys 15; (255).