Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

SINCRONIZACION DEL ESTRO MEDIANTE EL USO DE UNA Y DOS APLICACIONES DE PROSTAGLANDINA $F_{2\alpha}$ EN GANADO BOVINO DE LA RAZA CHAROLAIS

T E S I S

Que para obtener el título de

Médico Veterinario Zootecnista

P r e s e n t a :

José Manuel Ponce de León Cubillas

México, D. F. 8094 *1978*

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

A MI MADRE:

BEATRIZ CUBILLAS CABALLERO

CON EL GRAN AMOR, RESPETO Y

ADMIRACION, QUE SIENTO POR ELLA.

A MIS HERMANOS:

SERGIO

MARIA GUADALUPE

LUCIA MARGARITA

MARIA ALEJANDRA

MARIA DEL CARMEN

BEATRIZ EUGENIA

CARLOTA CAROLINA

A QUIENES QUIERO ENTRAÑABLEMENTE, POR TENER SU CARIÑO COMO UNA POSESION REAL EN ESTA VIDA.

LOS SENTIMIENTOS BUENOS SON UNOS Y LOS ACTOS JUSTOS SON OTROS, Y CUANDO SE HAN CONJUGADO, EN UNA PERSONA A LA QUE QUEREMOS TANTO POR - HABERNOS MOSTRADO LA BONDAD QUE AUN SE PUEDE ENCONTRAR EN UN HOMBRE DE VERDAD, NO ENCONTRAMOS LAS PALABRAS ADECUADAS PARA AGRADECERLE Y SOLO ATINAMOS A DECIR: GRACIAS.

A MI TIO:

DON JOSE PONCE DE LEON ESCALANTE

DESEO EXPRESAR MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO
A MIS ASESORES:

M.V.Z.,M.S.,PhD. EVERARDO GONZALEZ PADILLA

M.V.Z.,M.S. ROBERTO RUIZ DIAZ

M.V.Z.,M.S. MANUEL VILLARREAL Y PUGA C.

QUIENES CON SU COLABORACION TECNICA Y ORIENTACION, HICIERON POSIBLE LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

A MIS AMIGOS, COMPAÑEROS, Y A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA, CONTRIBUYERON A LA ELABORACION DE ESTA TESIS, GRACIAS TAMBIEN.

A LA SRITA. MARIA DEL REFUGIO CERVANTES G. POR LA TRANSCRIPCION MECANOGRAFICA DE ESTE TRABAJO, INCLUYENDO TODOS LOS BORRADORES.

TAL VEZ EL MAS VALIOSO RESULTADO DE TODA EDUCACION, SEA LA HABILIDAD DE OBLIGARNOS A NOSOTROS MISMOS A CUMPLIR LA TAREA QUE NOS ES ENCOMENDADA, YA SEA O NO DE NUESTRO AGRADO.

ES ESTA, LA PRIMERA LECCION QUE DEBEMOS - APRENDER Y POR TEMPRANA QUE SEA LA INICIACION DE LA EDUCACION DE UNA PERSONA, ES PROBABLEMENTE LA ULTIMA LECCION QUE SE - APRENDE CABALMENTE.

ANONIMO.

SINCRONIZACION DEL ESTRO MEDIANTE EL USO DE UNA Y DOS APLICACIONES DE PROSTAGLANDINA $F_{2\alpha}$ EN GANADO BOVINO DE LA RAZA CHAROLAIS

C O N T E N I D O

		Página
I	INTRODUCCION.....	1
II	MATERIAL Y METODOS.....	9
III	RESULTADOS.....	11
IV	DISCUSION.....	18
V	CONCLUSIONES.....	23
VI	RESUMEN.....	25
VII	BIBLIOGRAFIA.....	27

I INTRODUCCION

La desproporción que existe entre la producción de alimentos y el crecimiento poblacional, obliga necesariamente a reducir la tasa de crecimiento de la población y aumentar la producción de alimentos, para equilibrar la relación alimento-población.

Los animales que producen satisfactores para el hombre, son explotados en forma racional, aunque no siempre se obtiene de ellos su máxima productividad, haciéndose necesario incrementar la producción en aquellos centros pecuarios que no produzcan óptimamente. - Para lograrlo es indispensable la aplicación de nuevas y mejores técnicas de manejo y alimentación, que permitan que los animales útiles al hombre se reproduzcan en forma eficiente.

Desde que se desarrolló la técnica para congelar semen, - (Polge et al., 1949), el uso de la inseminación artificial (I.A.) en ganado bovino ha tenido una gran difusión, por la facilidad de utilizar semen de toros probados para mejorar la calidad genética y - por ende la capacidad para producir de los animales del hato, sobre todo en ganado bovino productor de leche, en el que la práctica - de I.A. se facilita por la forma en que normalmente se maneja este tipo de animales. En el ganado bovino productor de carne en México, la difusión que ha tenido la I.A. ha sido menor, debiéndose

principalmente: a la dificultad para detectar a las vacas que presen ten estro en el potrero.

La I.A. en el ganado bovino productor de carne, se puede hacer más práctica mediante la utilización de compuestos que induzcan y sincronicen el estro, para inseminar a todas las hembras de la explotación en un lapso corto sin tener que detectar calores dos veces al día por largos períodos de empadre.

Al sincronizar el estro en las vacas podemos inseminarlas en forma agrupada, logrando preñar a la mayoría de ellas, en el calor sincronizado y otras más al segundo y tercer servicio, de esta manera se puede acortar la época de empadre del ganado, quedando gestantes la mayoría de las hembras del hato, en un período de tiempo corto en la época que más convenga y así lograr que los partos ocurran agrupadamente cuando los recursos naturales del rancho estén en sus mejores condiciones y puedan ser aprovechados en forma óptima por el ganado, además de que el manejo de la explotación se hace más fácil al obtener una cosecha de becerros más homogénea.

La duración del ciclo estral en varias especies de animales, esta determinada por el periodo de vida del cuerpo lúteo y al poder controlar la regresión de esta estructura en forma exógena, tendríamos la posibilidad de sincronizar la presentación del estro. Se han utilizado diferentes métodos para inducir una rápida luteolisis, incluyendo la administración de estrógenos (Kaltenbach et al., 1964; Bru

nner et al., 1969), oxitocina (Armstrong y Hansel, 1959; Hansel y Wagner, 1960; Guinther et al., 1966) y el uso de prostaglandinas - (Lauderdale et al., 1974; González Padilla y Ruiz, 1975; Motlik et al., 1976 y Manns et al., 1977).

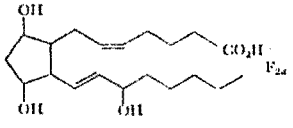
El término prostaglandina fué aplicado por primera vez por von Euler (1934, 1936), quien encontró esta sustancia vasoconstrictora en las secreciones de la vesícula seminal y próstata del hombre y también en las glándulas accesorias del borrego. La prostaglandina de prostata de morrueco, fué purificada por Bergstrom (1949), quien sugirió - que era un ácido graso insaturado. Eliasson (1957) informó que las prostaglandinas aisladas del semen humano y de la prostata del borrego eran idénticas.

Schornberg (1968), observó en las purificaciones preliminares - de útero lavado de cerda, que la fracción luteolítica activa era termolábil, no dialisable y de alto peso molecular. Caldwell et al -- (1969) observaron que los extractos activos del endometrio de oveja, eran termoestables a 50°C por 30 min y de bajo peso molecular. La purificación parcial efectuada en extracto endometrial de vacas, indicaba que la fracción luteolítica activa tenía un elevado peso molecular (Lukaszewaska y Hansel, 1970), los resultados obtenidos por estos investigadores sugerían que el principio activo de los lavados o extractos, era probablemente una proteína o una pequeña molécula ligada

a una proteína.

En varias especies: cerdas, vaquillas y ovejas, se observó - que el útero no grávido puede inducir luteolisis, pero los aislamientos y extractos purificados de úteros que podrían causar regresión lu teal, tuvieron resultados limitados (Moghissi y Hafez, 1970).

Actualmente está establecido que las prostaglandinas son ácidos grasos de 20 átomos de carbono que se sintetizan en el organismo a partir de ácidos grasos insaturados.



Prostaglandina $F_2\alpha$

Aunque los efectos producidos por las prostaglandinas son parecidos a los de varias hormonas, químicamente constituyen una clase de compuestos muy diferentes.

De particular interés era el entendimiento de los factores que afectaban el desarrollo, mantenimiento y muerte del cuerpo lúteo y uno de los aspectos confusos de la fisiología del cuerpo lúteo, era la influencia del útero en el control de la función luteal, particularmente la regresión lútea (Moghissi y Hafez, 1970).

La acción luteolítica del útero en cerdas, es en primer lugar local y en segundo sistémica; en vaquillas y ovejas, es únicamente local. Loeb (1923), observó que cuando se practicaba la histerecto

mía total en cuyes durante la fase luteal del ciclo estral, se prolongaba el período de vida del cuerpo lúteo.

La histerectomía total prolonga la vida del cuerpo lúteo en vaquillas, cuyes y ovejas, siendo de interés conocer la mínima porción del útero no grávido requerida para el mantenimiento del ciclo estral. Wiltbank y Casida (1956), reportaron que las vaquillas y ovejas sólo necesitan el cérvix y un pequeño segmento posterior del cuerpo del útero para el mantenimiento de su ciclo estral, Anderson y Melampy (1962), reportaron que las cerdas necesitan casi un cuarto de cuerno, Butcher et al. (1962), encontraron que los cuyes necesitan casi todo el cuerno uterino.

Loeb (1923), sugirió que el útero puede producir una substancia que es capaz de terminar con la función lútea en forma cíclica. Esto está demostrado por el efecto de la histerectomía parcial sobre la función luteal. Cuando un cuerno uterino es removido, se mantiene el cuerpo lúteo en el ovario del mismo lado y cuando el cuerpo lúteo se encuentra en el ovario del lado contrario se presenta la regresión, en vaquillas (Malven y Hansel, 1964), en cuyes (Heap et al., 1967) y en ovejas (Moor et al., 1970).

La introducción de irritantes, corrosivos o infecciones bacterianas en el lúmen uterino, modifica la función luteal (Moghissi y Hafez, 1970); una irritación en la primera mitad del ciclo, causa regresión lu

teal prematura, pero si la irritación endometrial se presenta en la segunda mitad del ciclo, usualmente prolonga la fase luteal.

Algunos autores han inducido infecciones con inoculaciones intrauterinas de Escherichia coli en vacas (Lynn et al., 1966), y Corinebacterium piógenes en ovejas (Coudert y Short, 1966), prolongándose la vida del cuerpo lúteo.

La piometra expontánea en vacas, frecuentemente prolonga la función luteal y causa ausencia de la conducta del celo (Roberts, 1971). En muchas especies, la duración del ciclo estral está controlada por el período de vida del cuerpo lúteo, y ésta depende de una prostaglandina que es el agente del útero con efecto luteolítico.

En numerosos estudios se ha demostrado que con la administración de prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$) por diferentes vías de aplicación, se puede inducir la regresión prematura del cuerpo lúteo en ratas con seudopreñez (Pharris y Wingarden, 1969), en conejas (Pharris, 1970), en ovejas (Thorbun y Nicol, 1971), en yeguas (Douglas y Ginther, 1972) y en vacas (Rownson et al., 1972; Louis et al., 1974), siendo esta propiedad luteolítica de las prostaglandinas la base para su uso como reguladoras del ciclo estral en bovinos.

Rownson et al. (1972) y Louis et al. (1974) obtuvieron una buena presentación de calores en vacas con pequeñas dosis de prostaglandina $F_2\alpha$ administrada en el cuerno uterino del mismo lado en donde se encontraba el ovario con el cuerpo lúteo. Este hecho concuerda con lo

observado por Louis et al. (1973) y Hafs et al. (1974), quienes también obtuvieron una buena presentación de estros con la aplicación de prostaglandina $F_2 \alpha$ por vía intramuscular o subcutánea, y expusieron que la prostaglandina no es efectiva durante los primeros cuatro o cinco días del ciclo estral.

La administración de prostaglandinas F2 α a las vacas, entre los días 5 y 16 del ciclo estral, es seguida por una disminución de tamaño del cuerpo lúteo y de los niveles de progesterona en el suero (Hafs et al., 1974; Louis et al., 1974; Edquist et al., 1975; Hafs y Manns, - 1975; Shemesh y Hansel, 1975) a causa de una rápida luteolisis, así que las vacas tratadas retornan al estro, dentro de los dos o cuatro días siguientes a la administración de prostaglandina $F_2 \alpha$ (Lauderdale, 1972; Liehr et al., 1972; Louis y Hafs, 1972; Rownson et al., 1972).

Como se observa, las prostaglandinas no tienen acción en los ovarios de las vacas en los primeros cinco días del ciclo estral, de tal - manera que se ha buscado solucionar este problema práctico, mediante la administración de dos inyecciones a intervalos de 10 a 12 días.

Teóricamente, si a todas las vacas de una población ciclando normalmente, se les administraran dos aplicaciones de prostaglandina $F_2 \alpha$ espaciadas 11 días una de la otra, las hembras presentarían estro en forma más agrupada a partir del onceavo día, ya que la mayoría de ellas tendría un cuerpo lúteo que lisar al momento de la aplic ación de pros

taglandina $F_2\alpha$ en el día 11, debido a que éste cuerpo lúteo no existía en algunas de las hembras al hacer la primera aplicación. De esta manera, se puede lograr incluir a todas las hembras que se encontraban en los primeros cinco días del ciclo estral al momento de la primera aplicación (King y Robertson, 1974). La respuesta del ovario en este caso es similar a la respuesta seguida en una regresión lútea espontánea - (Cooper, 1974) y las hembras pueden ser inseminadas a intervalos predeterminados después del tratamiento, al lograrse una adecuada sincronización (Lauderdale et al., 1973; Stellflug, 1973; Hafs y Manns, 1975) con una fertilidad normal en el estro inducido.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo, fué evaluar el grado de sincronización y la fertilidad al utilizar una o dos aplicaciones de prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$), por vía intramuscular en vacas Charolais que tenían cuerpo lúteo detectable por palpación rectal.

II MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se hizo en el rancho El Canelo, localizado en el municipio de San Fernando, Tamaulipas, se emplearon 28 vacas y 28 vaquillas de la Raza Charolais dedicadas al pie de cría y que tenían cuerpo lúteo al momento de la palpación rectal. Los animales fueron distribuídos en tres lotes homogéneos con base en su peso, condición de carnes y estado reproductivo, posteriormente los lotes fueron asignados al azar a los siguientes tratamientos:

El grupo I de 18 animales, recibió el primer día del estudio - una inyección intramuscular (I.M.) de 30 mg de $PGF_2\alpha$ (Dinoprost trometamina). El grupo II de 19 hembras, fué tratado similar al grupo anterior más una segunda inyección de $PGF_2\alpha$ a los 11 días de la - primera. El grupo III de 19 animales, sirvió de testigo sin recibir tratamiento hormonal.

El día de la administración de $PGF_2\alpha$ en forma única en el grupo I y por segunda vez en el grupo II, se consideró como día cero del período de inseminación artificial (I.A.) para los tres grupos del estudio. Todas las hembras permanecieron juntas en potreros con pastos nativos sin recibir suplementación alimenticia. La observación para la detección de calores, se hizo con intervalos de cinco horas durante los primeros cinco días posteriores al tratamiento y después se hizo durante dos horas en la mañana y dos en la tarde, las hembras que presentaron

celo se sirvieron con I.A. en la forma convencional, aproximadamente 12 hs después de haberse detectado el calor.

Para el análisis estadístico, se consideraron los fenómenos reproductivos que ocurrieron durante los 45 días que duró el estudio. El diagnóstico de gestación se hizo por palpación uterina por vía rectal, entre los 30 y 40 días de no retorno al estro. Los resultados se analizaron estadísticamente por el método de Ji cuadrada (Steel y Torrie, 1960).

III RESULTADOS

En el Cuadro 1, se observa la incidencia de calores sincronizados después del uso de una y dos aplicaciones de $PGF_2\alpha$, se nota que los porcentajes en la presentación de estros durante el período de 0 a 5 días variaron en los grupos tratados y el testigo obteniéndose un 88.9 y 78.9% de calores en los grupos I y II respectivamente, mientras que en el grupo testigo, unicamente un 31.6% de las hembras mostraron estro en este período, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$). Dentro del período de 0 a 21 días, la presentación de calores fué del 100% para el grupo I, 94.7% para el grupo II y 100% para el grupo III. Para el período de 0 a 45 días todos los animales en estudio habían presentado por lo menos un celo.

Unicamente en el grupo II, se presentaron ciclos estrales cortos de ocho días de duración, esto sucedió con dos hembras que representaron el 10.5% del total del grupo. El estro de una de ellas coincidió con la segunda aplicación de $PGF_2\alpha$, observándose posteriormente en las dos hembras, la normalización de sus ciclos durante el resto del estudio.

En el Cuadro 2 y en las Gráficas I y II, se muestra la distribución de calores en los primeros cinco días siguientes a la administración de una y dos aplicaciones de $PGF_2\alpha$; como se puede observar en los primeros tres días la presentación de calores fué de 55.6% para el

grupo I y 63.1% para el grupo II correspondiendo a este último el mayor porcentaje de calores en este lapso, sin embargo, al cuarto día los porcentajes fueron diferentes, 72.2 y 68.4% para los grupos I y II respectivamente, notándose en este período a diferencia del anterior, que el mayor porcentaje de estro correspondió al tratamiento I, al final de los cinco días se observó que el mayor porcentaje de calores correspondió al grupo I con 88.9% y para el grupo II fué de 78.9%.

La distribución de calores para los dos tratamientos fué diferente como se podrá observar en las gráficas 1 y 2, se nota, que en el tratamiento I la presentación de calores no fué tan agrupada como en el tratamiento II observándose que la mayor presentación de estros fué al tercer día en el tratamiento I, y al segundo día en el tratamiento II.

En el Cuadro 3, se presentan los porcentajes de hembras gestantes durante los diferentes períodos en que se dividió el estudio. Para el período de 0 a 5 días fueron de 44.4, 31.6 y 21.0% para los grupos I, II y testigo respectivamente, correspondiendo al grupo I el mayor porcentaje sin encontrarse diferencias significativas ($P > 0.05$), - los porcentajes para el período de 0 a 21 días fueron 50.0 para el grupo I, 63.2 para el grupo II y 57.9 para el grupo testigo. A diferencia del período anterior, en este período el mayor porcentaje correspondió al grupo II, pero sin encontrarse diferencias significativas

debido al reducido número de observaciones. En el período de 0 - 45 días, los porcentajes de hembras gestantes fueron 61.1, 68.4 y 89.5 - para los grupos I, II y testigo respectivamente, notándose que, aunque el porcentaje de fertilidad aumentó en los tres grupos, este fué mayor en el grupo testigo, sin ser diferente estadísticamente con los otros grupos ($P > 0.05$).

En el Cuadro 4, se muestran los porcentajes de fertilidad en los diferentes servicios, observándose que la fertilidad a primer servicio fué de 50% para el grupo I, 42.2% para el grupo II y 57.9% para el grupo testigo, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas --- ($P > 0.05$). Los porcentajes de fertilidad para el segundo servicio fueron de 22.2, 44.4 y 71.4% para los grupos I, II y testigo respectivamente, correspondiendo nuevamente al grupo testigo el mayor porcentaje de fertilidad, sin ser diferente estadísticamente ($P > 0.05$). La fertilidad al tercer servicio fué baja, siendo del 00.0% en el grupo I, - 20.0% en el grupo II y 50.0% en el grupo testigo, conservándose la tendencia observada en todos los servicios hacia una mejor fertilidad - en el lote no tratado.

CUADRO 1

PORCENTAJE DE ANIMALES EN CELO DURANTE EL ESTUDIO

	G R U P O		
	I	II	III
No. de animales	18	19	19
	%	%	%
En celo:			
0 - 5 días	88.9 [a]	78.9 [a]	31.6 [b]
0 - 21 días	100.0 [a]	94.7 [a]	100.0 [a]
0 - 45 días	100.0 [a]	100.0 [a]	100.0 [a]

Literales diferentes indican que sí hay diferencia estadística entre los grupos ($P < 0.05$).

CUADRO 2

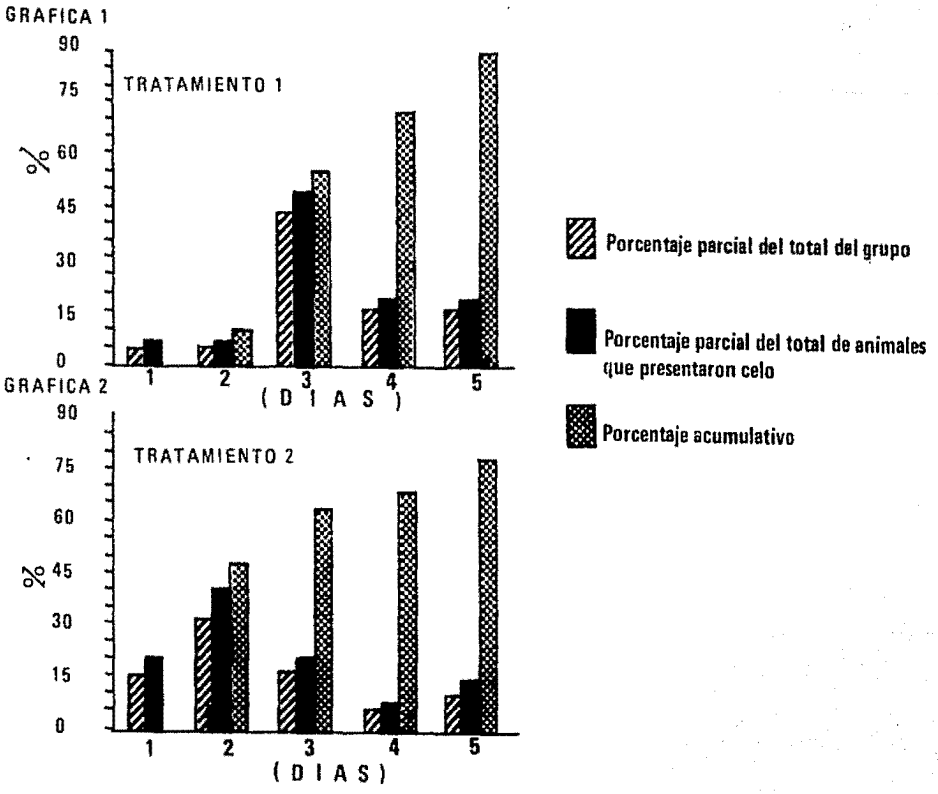
DISTRIBUCION DE CALORES EN LOS PRIMEROS CINCO DIAS SIGUIENTES A LA APLICACION DE $PGF_{2\alpha}$

	G R U P O			
	I		II	
Días después de PGF_2	% a/	% b/	% a/	% b/
1	5.6		15.8	
2	5.6	11.2	31.5	47.8
3	44.4	55.6	15.8	63.1
4	16.6	72.2	5.3	68.4
5	16.6	88.9	10.5	78.9

a/ Porcentajes parciales del total del grupo.

b/ Porcentajes acumulativos por día.

DISTRIBUCION DE CALORES EN LOS PRIMEROS CINCO DIAS SIGUIENTES A LA APLICACION DE $PGF_{2\alpha}$



CUADRO 3

RESULTADOS DE PREÑEZ A TRAVES DEL ESTUDIO

	G R U P O					
	I		II		III	
	% del total del grupo	% del total de servidas	% del total del grupo	% del total de servidas	% del total del grupo	% del total de servidas
No. de animales	18		19		19	
Gestantes:						
0 - 5 días	44.4 [a]	50.0	31.6 [a]	40.0	21.0 [a]	66.7
0 - 21 días	50.0 [a]	50.0	63.2 [a]	66.7	57.9 [a]	57.9
0 - 45 días	61.1 [a]	61.1	68.4 [a]	68.4	89.5 [a]	89.5

Literales iguales indican que no hay diferencia estadística entre los grupos ($P > 0.05$).

CUADRO 4

PORCENTAJE DE FERTILIDAD POR SERVICIO

	G R U P O		
	I	II	III
No. de animales	18	19	19
	%	%	%
Gestantes a primer servicio	50.0 [a]	42.2 [a]	57.9 [a]
Gestantes a segundo servicio	22.2 [a]	44.4 [a]	71.4 [a]
Gestantes a tercer servicio	00.0 [a]	20.0 [a]	50.0 [a]

Literales iguales indican que no hay difeferencia estadística entre los grupos ($P > 0.05$).

IV DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo, indican que es posible sincronizar el estro con el uso de prostaglandina $F2\alpha$ en aquellos animales que se encuentran ciclando, teniéndose la facilidad de poderla administrar al ganado por vía intramuscular evitando el manejo excesivo de las hembras así tratadas.

En los grupos tratados con una y dos aplicaciones de $PGF_{2\alpha}$, se obtuvieron resultados diferentes a los obtenidos en el grupo testigo, observándose que el porcentaje de hembras en celo durante el primer período del experimento, fué significativamente mayor en los grupos tratados ($P < 0.05$), los cuales presentaron calor sincronizado, y de esta manera, en estos grupos se logró el mayor número de hembras inseminadas en este período.

El porcentaje de calores obtenido en el grupo I, fué mayor que el obtenido en los grupos II y testigo y también fué mayor al obtenido por Deletang (1975), quien utilizó prostaglandina análoga I.C.I.80,996 en vaquillas Charolais; sin embargo, los resultados obtenidos por Betteridge et al. (1977), con 100 mg de prostaglandina análoga AY24655, fueron similares a los obtenidos en el presente trabajo, estos autores obtuvieron respuestas pobres cuando utilizaron dosis de 10 a 50 mg de la prostaglandina análoga AY24655, por vía intrauterina o intramuscular en una sola aplicación, pero cuando aumentaron la dosis por animal a

100 mg también en una sola inyección intramuscular, lograron sincronizar el estro en forma efectiva. La presentación de calores en el grupo I, fue completa a partir del segundo período del experimento.

El porcentaje de celos obtenido en el grupo II, fué superior al grupo testigo, pero inferior al porcentaje obtenido en el grupo I y al obtenido por Dobson et al. (1975), quienes obtuvieron una buena sincronización en vaquillas Holstein Friesian con el análogo de la prostaglandina $F_2\alpha$, I.C.I.79,939 por vía intramuscular. Otros autores como Manns et al. (1977), obtuvieron buenos resultados de sincronización en los seis días siguientes a la segunda inyección. Al concluir la primera mitad del experimento la presentación de calores en el grupo II había sido incompleta, lográndose la totalidad durante el resto del estudio.

La distribución de calores en los primeros cinco días del experimento fué diferente para los tres tratamientos, ya que en los primeros dos días, la presentación de calores en el grupo I no fué tan agrupada como en el tratamiento II, en el que la doble aplicación de $PGF_2\alpha$ produjo una rápida luteolisis y por ende una mayor exhibición de estros en este lapso. La mayor incidencia de calores, se observó al tercer día en el grupo I y al segundo día en el grupo II, tal como se esperaba, este hecho concuerda con Lauderdale et al. (1974), estos autores observaron que en el segundo y tercer día es cuando hay mayor proporción de vacas en celo; este conocimiento sugiere la posibilidad de in-

seminar a las hembras tratadas sin detección de calores, mediante la utilización de tiempos predeterminados de I.A., y continuar con I.A. convencional o toro durante el resto del período de empadre, o bien, servir a las hembras con I.A. convencional durante la primera semana posterior al tratamiento y mandarlas al potrero con toro las siguientes dos semanas, y a la cuarta semana cuando esperamos el segundo calor de las que se inseminaron, observamos nuevamente a las hembras para detección de calores y damos I.A. convencional a las que manifiesten estro, a la quinta semana las regresamos al potrero permaneciendo con toro durante el resto del empadre, que en este caso sería de 45 días.

Al hacer el análisis económico de la inseminación artificial - convencional (I.A.C.), en base a los resultados de fertilidad obtenidos en el presente experimento; y de la inseminación artificial forzada (I.A.F.) tomando como base los resultados de fertilidad reportados por Lauderdale et al. (1974) y Deletang (1975); se observa que, en el primer período de cualquiera de los empadres combinados, la utilidad sería de $ 4,200.00 para I.A.C., y $ 6,480.00 para I.A.F., utilizando semen del Instituto Nacional de Inseminación Artificial con un costo de $ 40.00 por ampolleta. Estas ganancias se refieren unicamente, al valor de las crías al nacer obtenidas de los primeros días de empadre, utilizando un número de hembras igual al del presente trabajo.

La respuesta a la inyección de $PGF_2\alpha$ en las hembras con cuerpo lúteo fué aceptable, hecho que concuerda con los trabajos de Hafs y Manns (1975 a), quienes obtuvieron una respuesta similar de los animales tratados entre los días 5 y 16 del ciclo estral, sin embargo, la presentación de calores en el primer período del presente trabajo en los grupos tratados, fué menos agrupada que la obtenida por Lauderdale (1972) y Liehr et al. (1972).

En los períodos restantes no se encontraron diferencias entre los tres grupos, debido a que los animales del grupo testigo habían alcanzado la totalidad de calores. La longitud de los ciclos estrales, fué normal en todos los animales del estudio a excepción de dos hembras tratadas, que tuvieron su primer ciclo corto, sin embargo, su siguiente ciclo fué de duración normal.

Los porcentajes de concepción obtenidos en los grupos I y II durante los primeros cinco días de inseminación artificial, son similares a los obtenidos por Hansel et al. (1973), pero fueron más bajos que los mencionados por Lauderdale et al. (1974) y Deletang (1975), tal vez la discrepancia con nuestras observaciones se deba a que, estos autores utilizaron inseminación artificial a diferentes tiempos predeterminados después de la aplicación de $PGF_2\alpha$, dando oportunidad a que todos los animales recibieran dos servicios en las primeras 90 horas del estudio.

Aunque los porcentajes de preñez al final del estudio, variaron

entre los grupos tratados y el testigo, no se encontraron diferencias - significativas ($P > 0.05$).

Los porcentajes de fertilidad por servicio obtenidos en el presente trabajo, fueron menores en los animales que recibieron la $PGF_2\alpha$, aunque no se encontraron diferencias significativas entre los tres grupos ($P > 0.05$), debido al reducido número de observaciones.

La fertilidad al primer servicio en el grupo I fué ligeramente - menor a la reportada por González-Padilla y Ruiz (1975), quienes trabajaron con vacas y vaquillas ciclando en diferentes fases del ciclo estral. En el grupo II, se observó el porcentaje más bajo de fertilidad a primer servicio, siendo similar al reportado por Hafs et al. (1975 b), - estos autores utilizaron una y dos inseminaciones forzadas en vacas y vaquillas, después de la segunda aplicación de $PGF_2\alpha$ o su análoga - I.C.I.80996 a los 10 ó 12 días posteriores a la primera aplicación. - Aunque el mayor porcentaje de fertilidad a primer servicio se obtuvo en el grupo testigo, éste no fué significativo ($P > 0.05$), la fertilidad al segundo y tercer servicio, continuó siendo mayor en el grupo testigo, lo que hace suponer que la fertilidad se afecta después de la administración de $PGF_2\alpha$ en el ganado. Roche (1974), Hafs et al. (1975b) y Motlik et al. (1976), informaron haber obtenido menores porcentajes de preñez en vaquillas tratadas con $PGF_2\alpha$, que en vaquillas no tratadas.

V CONCLUSIONES

1.- Mediante la utilización de prostaglandina $F_2\alpha$, fué posible sincronizar el estro en vacas y vaquillas de la raza Charolais que se encontraban ciclando.

2.- La duración de los ciclos estrales en las hembras tratadas fué normal, a excepción de dos animales que presentaron su primer ciclo estral de ocho días, normalizando sus ciclos durante el resto del estudio.

3.- Mediante el empleo de $PGF_2\alpha$, se pueden acortar las épocas de empadre y pariciones y obtener cosechas de becerros homogéneos, facilitando el manejo general del rancho.

4.- Al conocer los días de mayor incidencia de estros después de la administración de prostaglandina $F_2\alpha$ al ganado, se podrían hacer empadres combinados con I.A. y toro, en donde se observarían las hembras para detección de calores, dando I.A. convencional en el estro sincronizado durante la primera semana de empadre, para posteriormente enviarse al potrero con toro en las dos semanas siguientes, y durante la cuarta, se observarían nuevamente para detectar aquellas hembras que repitieran calor y servirlas denuevo mediante I.A. convencional. Posteriormente podrían ser enviadas al potrero con toro durante el resto del empadre, que en este caso sería de 45 días, o bien, utilizar I.A. forzada a diferentes tiempos predeterminados al principio del empadre, para luego enviar a las hembras con toro al potrero. De -

esta manera, al emplear cualquiera de los dos empadres combinados, se lograría preñar a la mayoría de las hembras con I.A., obteniendo una mejoría genética en el hato al utilizar semen de toros probados.

VI RESUMEN

Se llevó a cabo un experimento con el objeto de evaluar el grado de sincronización y la fertilidad al utilizar una o dos aplicaciones de prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$), por vía intramuscular en ganado bovino productor de carne que se encontraba con cuerpo lúteo detectable por palpación rectal. El trabajo se desarrolló en el Rancho El Canelo, localizado en el Municipio de San Fernando, Tamaulipas con 28 vacas y 28 vaquillas de la raza Charolais dedicadas al pie de cría. Las hembras fueron distribuídas en tres lotes homogéneos con base a su peso, estado de carnes y estado reproductivo, posteriormente los lotes fueron asignados al azar a los siguientes tratamientos: El grupo I, de 18 animales, recibió el primer día del estudio una inyección intramuscular (I.M.) de 30 mg de $PGF_2\alpha$ (Dinoprost-trometamina). El grupo II de 19 hembras, fué tratado similar al grupo anterior, más una segunda inyección de $PGF_2\alpha$ a los 11 días de la primera. El grupo III de 19 animales, sirvió de testigo sin recibir tratamiento hormonal. El día de la administración de prostaglandina $F_2\alpha$ en forma única en el grupo I y por segunda vez en el grupo II, se consideró como día cero del período de inseminación artificial (I.A.) para los tres grupos del estudio. El diagnóstico de gestación se hizo por palpación uterina por vía rectal, entre 30 y 40 días de no retorno al estro, el análisis estadístico de los resultados se hizo por el método de "Ji" cuadrada. En

los grupos tratados, el estro se sincronizó en los primeros cinco días - siguientes a la $PGF_2\alpha$ y correspondió a los grupos I y II, los mayores porcentajes de calores 88.9 y 78.9 respectivamente, seguidos por el grupo testigo con 31.6%, observándose diferencia significativa -- ($P < 0.05$). De 0 - 21 días, el 100% de las hembras de los grupos I y III habían mostrado calor, en el grupo II el 94.7% lo había hecho, logrando el 100% de presentación de calores a los 30 días. La fertilidad obtenida de 0 - 5 días, fué mayor en los grupos tratados con - 44.4 y 31.6% para los grupos I y II respectivamente, contra 21% en el testigo sin ser diferentes estadísticamente ($P > 0.05$). En el período de 0 - 21 días los porcentajes se incrementaron, obteniéndose al final del experimento 61.1% en el grupo I, 68.4% en el grupo II y 89.5% en el lote testigo, sin encontrarse diferencias significativas entre los - tres grupos ($P > 0.05$).

VII BIBLIOGRAFIA

Anderson, L.L. and R.M. Melampy, 1962, In vivo technique for utero-ovarian studies in the gilt, J. Anim. Sci. 21: 1018.

Armstrong, D.T. and W. Hansel, 1959, Alteration of the bovine estrous cycle with oxytocin, J. Dairy Sci. 42: 533-542.

Bergstrom, S., 1949, Prostaglandinets, Kemi. Nord. Med., - 42: 1465-1466.

Betteridge, K.J., E.A. Sugden and M.D. Eaglesome, 1977, - Synchronization of estrus and ovulation in cattle with the prostaglandin analogue AY24655, Can. J. Anim. Sci. 57: 23-32.

Brunner, M.A., L.E. Donaldson and W. Hansel, 1969, Exogenous hormones and luteal function in hysterctomized and intac heifers, J. Dairy Sci. 52: 1849.

Butcher, R:L., K.Y. Chu and R.M. Melampy, 1962, Utero-ovarian relationships in the guinea pig, Endocrinology, 71: 810-815.

Caldwel, B.V., L.E.A. Rowson, R.M. Moor and M.F. Hay, 1969, The utero-ovarian relationships and its possible role in fertility, J. Reprod. Fertil. (Suppl.), 8:59.

Cooper, M.J., 1974, Control of oestrus cycles of heifers - with a synthetic prostaglandin analogue, Vet. Rec. 95: 200-203.

Coudert, S.P. and R.V. Short, 1966, Prolongation of the functional life of the corpus luteum in sheep with experimental uterine infections, J. Reprod. Fertil 12: 579-582.

Deletang, F., 1975, Synchronization of oestrus in cattle using a progestagen (SC21009) and a synthetic analogue of prostaglandin $F_2\alpha$ (Cloprostenol), Vet. Rec. 97: 453-454.

Dobson, H., M.J. Cooper and B.J.A. Furr, 1975, Synchronization of oestrus with I.C.I.79,939, an analogue of $PGF_2\alpha$ and associated changes in plasma progesterone, oestradiol-17 and LH in heifers, J. Reprod. Fertil 42: 141-144.

Douglas, R.H. and O.J. Ginther, 1972, Effect of prostaglandin $F_2\alpha$ on length of diestrus in mares, Prostaglandins 2: 265.

Edqvist, L.E., I. Settergren and G. Astrom, 1975, Peripheral plasma levels of progesterone and fertility after prostaglandin $_2\alpha$ induced oestrus in heifers. Cornell Vet., 65: 120-131 (Abstr.).

Eliasson, R., 1957, A comparative study of prostaglandin from human seminal fluid and from prostate gland of sheep, Acta Physiol. - Scandinav, 39: 141-146.

von Euler, U.S., 1934, An adrenaline-like action in extracts from the prostatic and related glands, J. Physiol. 81: 102-112.

von Euler, U.S., 1936, On the specific vaso-dilating and - plain muscle stimulating substances from accessory genital glands in man and certain animals (prostaglandin and vesiglandin), J. Physiol. 88: 213 234.

Ginther, O.J., C.O. Noody, S. Mahajan, K. Janakiraman - and L.E. Casida, 1966, Effect of oxytocin administration on the estrous cycle of unilaterally hysterectomized heifers, J. Reprod. Fertil 14: 225.

González-Padilla, E. y D.R. Ruiz, 1975, Utilización de prostaglandina $F_{2\alpha}$ para sincronizar el estro en bovinos, Téc. Pec. Méx. 29: 16-20.

Hafs, H.D., T.M. Louis, P.A. Noden and W.D. Oxender, - 1974, Control of the estrous cycle with prostaglandin $F_{2\alpha}$ in cattle and horses, J. Anim. Sci. 38 (Suppl. 1): 10-12.

Hafs, H.D. and J.G. Manns, 1975 a, Onset of estrus after - prostaglandin $F_{2\alpha}$ in cattle, Vet. Rec. 96: 134-135 (Abstr.).

Hafs, H.D., J.G. Manns and B. Drew, 1975 b, Onset of estrus and fertility of dairy heifers and suckled beef cows treated with pros-

taglandin $F_{2\alpha}$, Anim. Prod. 21: 13-20.

Hansel, W. and W.C. Wagner, 1960, Luteal inhibition in the bovine as a result of oxytocin injections, uterine dilatation, and intrauterine infusions of seminal and preputial fluids. J. Dairy Sci. 43: - 789 - 805.

Hansel, W., P.W. Concannon and J.H. Lukaszewaska, 1973, Corpora Lutea of the large domestics animals, Biol. Reprod. 8: 22-245.

Heap, R.B., J.S. Perry and I.W. Rowlands, 1967, Corpus - luteum function in the guinea-pig; arterial and luteal progesterone levels, and the effects of hysterectomy and hypophysectomy, J. Reprod. Fert. - 13: 537-553.

Kaltenbach, C.C., G.D. Niswender, D.R. Zimmerman and - J.N. Wiltbank, 1964, Alteration of ovarian activity in cycling, pregnant and hysterectomized heifers with exogenous estrogens, J. Anim. - Sci. 23: 995.

King, G.J. and H.A. Robertson, 1974, A two injection schedule with prostaglandin $F_{2\alpha}$ for the regulation of the ovulatory cycle - of cattle, Theriogenology, 1: 123-128.

Lauderdale, J.W., 1972, Effects of $PGF_{2\alpha}$ on pregnancy an estrous cycle of cattle, J. Anim. Sci. 35: 246 (Abstr.).

Lauderdale, J.W., J.R. Chenault, B.E. Seguin and W.W. - Thatcher, 1973, Fertility of cattle after $PGF_{2\alpha}$ treatment, J. Anim. Sci. 37: 319 (Abstr.).

Lauderdale, J.W., B.E. Seguin, J.N. Stellflug, J.R. Chenault, W.W. Thatcher, C.K. Vincent, and A. F. Loyancano, 1974, Fertility of cattle following $PGF_{2\alpha}$ injection, J. Anim. Sci. 38(5): - 964 - 967.

Liehr, R.A., G.B. Marion and H.H. Olson, 1972, Effects of prostaglandin of cattle estrous cycles, J. Anim. Sci. 35: 247 (Abstr).

Loeb, L., 1923, The effect of extirpation of the uterus on - the life and function of the corpus luteum in the guinea pig, Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 20: 441-443.

Louis, T.M. and H.D. Hafs, 1972, Estrus and ovulation after $PGF_{2\alpha}$ in cows, J. Anim. Sci. 35: 1121.

Louis, T.M., J.M. Stellflug, B.E. Seguin, and H.D. Hafs, - 1973, Disappearance of injected $PGF_{2\alpha}$ in heifers, J. Anim. Sci. 37: 319 (abstr.).

Louis, T.M., H.D. Hafs and D.A. Morrow, 1974, Intrauterine administration of prostaglandin $F_{2\alpha}$ in cows: progesterone, estrogen, - LH, estrus and ovulation, J. Anim. Sci. 38: 347-353.

Lukaszewaska, J.H. and W. Hansel, 1970, Extraction and partial purification of luteolytic activity from bovine endometrial - tissue, Endocrionology, 86: 261-270.

Lynn, J.E., S.H. McNutt and L.E. Casida, 1966, Effects of intrauterine bacterial inoculation and suckling on the bovine corpus luteum and uterus, Am. J. Vet. Res. 27(121):1522-1526.

Malven, P.V. and W. Hansel, 1964, Ovarian function in dairy heifers following hysterctomy, J. Dairy Sci. 47: 1388-1393.

Manns, J.G., M.S. Wenkoff, W.M. Adams and G. Richardson 1977, The effects of time of insemination on fertility in beef heifers synchronized with prostaglandin $F_{2\alpha}$, Can. J. Anim. Sci. 57: 47-51.

Moghissi, K.S. and E.S.E. Hafez, 1970, Biology of mammalian fertilization and implantation, Charles C. Thomas, Publisher Illinois, U.S.A.

Moor, R.M., M.F. Hay, R.V. Short and L.E.A. Rowson, 1970, The corpus luteum of the sheep: effect of uterine removal during luteal regression. J. Reprod. Fertil. 21: 319.

Motlik, J.A. Pavlor and J. Fulka, 1976, Pregnancy in heifers after synchronization of oestrus with prostaglandin $F_{2\alpha}$. J. Reprod. -

Fertil, 47: 87-88.

Pharriss, B.B. and L.J. Wyngarden, 1969, The effect of -- $PGF_{2\alpha}$ on the progesterone content of ovaries from pseudopregnant - rats. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 130: 92.

Pharriss, B.B., 1970, The possible vascular regulation of luteal function, perspect. Biol. Med. 13: 434.

Polge, C., A.U. Smith and A.S. Parkes, 1949, Revival of - spermatozoa after vitrification and dehydration at low temperatures, nature 164: 666.

Roberts, S.J., 1971, Veterinary obstetrics and genital diseases second edition Edwards Brothers, Inc. Michigan, U.S.A.

Roche, J.F., 1974, Synchronization of oestrus and fertility - following artificial insemination in heifers given prostaglandin $F_{2\alpha}$, J. Reprod. Fertil, 37: 135-138.

Rowson, L.E.A., R. Tervit and A. Brand, 1972, The use of prostaglandin for synchronization of oestrus in cattle, J. Reprod. Fertil. 29: 145 (Abstr.).

Schomberg, D.W., 1968, Effects of pig uterine flushings on ovarian tissues in vitro and in vivo. Proccedings of the international congress on endocrinology, México City. Excerpta Médica Fn Dn. Inter.

Congr. Srv. No., 184:916.

Shemesh, M. and W. Hansel, 1975, Levels of prostaglandin F (PGF) in bovine endometrium, uterine venous, ovarian arterial and jugular plasma during the estrous cycle, Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 148: 123-126.

Stell, R.G.D., and J.H. Torrie, 1960, Principles and procedures of statistics. McGraw Hill Bollk Co., New York.

Stellflug, J.N., 1973, Luteolysis after 30 or 60 mg of $PGF_{2\alpha}$ in heifers, J. Anim. Sci. 37:330.

Thorburn, G.D. and D.H. Nicol, 1971, Regresion of the ovine corpus luteum after infusion prostaglandin $F_{2\alpha}$ into the ovarian arthery and uterine ve in. J. Endocrinol, 51: 785.

Wiltbank, J.N. and L.E. Casida, 1956, Alteration of ovarian activity by hysterctomy, J. Anim.Sci. 15: 134.