

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y MARITIMAS

BIBLIOTECA



EFFECTO DE LA DINOPROST-TROMETAMINA COMO
SINCRONIZADOR DEL ESTRO EN VAQUILLAS DE
REEMPLAZO EN EXPLOTACION EXTENSIVA.

13 JUN 2001

147511

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO ADMINISTRADOR

P O R

JORGE ADOLFO PONS ELIZONDO

1 9 8 4

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA.	4
Ciclo estrual.	4
Fases del ciclo estrual.	4
Hormonas de la reproducción.	11
Mecanismos de la huteolólisis.	16
La sincronización del estro.	17
Hormonas sincronizadoras del estro.	18
Las prostaglandinas como sincronizadoras del estro.	21
Dósis luteolítica.	25
MATERIAL Y METODOS.	33
RESULTADOS EXPERIMENTALES.	36
DISCUSIONES.	37
CONCLUSIONES.	39
RESUMEN.	40
BIBLIOGRAFIA.	42

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Fases del cuerpo amarillo relacionados directamente con las etapas del ciclo estrual.	10
2	Glándulas y hormonas con influencia en la reproducción.	14
3	Efecto de la $PGF_2 \alpha$ en el largo del ciclo estrual y en la fertilidad de las vaquillas.	31
4	Efecto de la inyección intramuscular de - - $PGF_2 \alpha$ en el cuerpo lúteo.	32

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Ciclo estrual de la vaca.	8
2	Ciclo estrual de la vaca, evolución del ovario y del endometrio durante la presentación del ciclo estrual.	9

INTRODUCCION

La producción ganadera en México, presenta actualmente -
diversos problemas para su desarrollo y explotación. Uno de -
los principales contratiempos de las empresas agropecuarias, -
es la baja eficiencia reproductiva y un rendimiento inadecua -
do del ganado debido a una mala calidad genética. Esta inefi -
ciencia, lleva a ofrecer al consumidor una baja disponibili -
dad de productos pecuarios alimenticios en el mercado. Y es -
to aunado a la creciente y constante demanda de dichos produc -
tos, por parte de una población cada día mayor, provoca un --
gran desequilibrio dentro de la economía social del país.

El aspecto reproductivo, es uno de los factores más im - -
portantes en el manejo de cualquier explotación ganadera. Los
productores o ganaderos se han concientizado de la situación -
actual que sufren las empresas, por lo cual se han venido inte -
resando grandemente en aumentar su eficiencia reproductiva con
el fin de proporcionar al consumidor una mayor oferta de ali - -
mentos de tipo protéico animal.

Por tales razones se requiere el máximo de tecnificación -
en las explotaciones pecuarias, para así poder optimizar la --
producción. Desde hace algunos años se han estado creando nue -
vas técnicas para mejorar la eficiencia reproductiva de los --

animales, algunas de ellas son la inseminación artificial, la sincronización de estros, la super-ovulación, el transplante de embriones, congelación y almacenamiento de material genético, etc.

La sincronización de estros, celos o calores, en términos generales se basa en la aplicación de compuestos hormonales como estrógenos, la gonodotropinas y en mayor proporción compuestos prostagénicos. La administración de estos compuestos son administrados por diferentes vías: intravaginal, intrauterina, intramuscular y subcutánea (19). Este tipo de compuestos hormonales presenta directamente sus efectos en los ovarios, provocando la involución del cuerpo lúteo en el ovario, y al inhibirse el efecto del cuerpo lúteo en el ovario, y al inhibirse el efecto del cuerpo lúteo, se detiene también la secuencia del ciclo estrual, pero la acción ovárica no se ve afectada, por lo que su función dentro de la reproducción continúa normalmente iniciado nuevamente su determinante acción en el ciclo estrual.

La técnica de sincronización de estros, se lleva a cabo con el fin de aprovechar al máximo la eficiencia reproductiva del animal.

El problema más importante que provoca una ineficiente re

producción de los animales es, la detección oportuna del celo o calor, y esto es debido a la falta de un buen manejo del hato reproductor. El mal manejo del hato provoca un aplazamiento-inadecuado de intervalo entre partos, mayor número de días abiertos y servicios de preñez y el porcentaje de fertilidad disminuye. Es por este motivo que actualmente se han venido manejando y mejorando técnicas en la reproducción para mejorar en lo posible la eficiencia reproductiva.

La sincronización de estros en la actualidad, está presentando diversas ventajas en la reproducción, tales como la disminución de intervalos entre partos y los servicios por preñez, determinación adecuada del tiempo de la inseminación y la realización correcta en caso de una transferencia de embriones viables en un programa de transplante de embriones.

Por lo anterior expuesto el objetivo del presente trabajo es aumentar el porcentaje de preñez en vaquillas de reemplazo en explotación extensiva por medio de la sincronización.

LITERATURA REVISADA

CICLO ESTRUAL.

El sistema reproductor femenino tiene un ritmo funcional bien marcado que se denomina ciclo estrual.

Se llama ciclo estrual al intervalo entre el comienzo de un período de celo hasta el comienzo del siguiente. Es regulado directamente por la acción de las hormonas del ovario e indirectamente por otras segregadas por el lóbulo anterior de la hipófisis (5).

PROESTRO.

Esta es la primera fase del ciclo estrual la cual es la preparadora, donde el folículo, con su ovulo, aumenta de tamaño principalmente por haber más líquido cargado de estrógenos en su interior, debido al estímulo de la hormona folículo estimulante sobre el ovario.

Los estrógenos absorbidos por los folículos y circulantes en la sangre estimulan la vascularización y crecimiento celular de los genitales, como preparación a la siguiente fase del ciclo (5).

ESTRO

El estro es el período de receptividad de la hembra como consecuencia de la concentración de estrógenos circulantes. En esta fase o poco después ocurre la ovulación y posteriormente ocurre la formación del cuerpo lúteo por influjo de la hormona lutenizante, a la vez que la hormona folículo estimulante disminuye. Momentos antes de que suceda la ovulación el folículo contenido el óvulo es grande e inchado.

El estro termina aproximadamente al ocurrir la ovulación o sea a la ruptura del folículo ovarico (5).

En los bovinos el estro dura aproximadamente 18 horas y la ovulación ocurre de las 10 a las 14 horas después del fin del celo (4).

METAESTRO.

Esta fase es la que sigue a la ovulación, durante la --
cual el cuerpo lúteo se funciona en el animal que no quedó --
fecundado.

La duración de esta fase puede depender del tiempo en --
que la hormona luteinizante está segregada por el lóbulo an--
terior de la hipófisis; durante este tiempo hay una disminu--
ción del estrógeno y aumento de progesterona en el ovario.--
Durante esta fase, la cavidad dejada por la rotura del folí--
culo comienza a reorganizarse; esto gracias a un aumento de
vascularización. Esta estructura reorganizada se llama cuer--
po lúteo, cuya secreción, progesterona, evita la nueva evolu--
ción de folículos y, por consiguiente, la aparición de otros
períodos estruales, pues el estro no ocurre mientras esté --
presente y activo el cuerpo lúteo (5).

Dentro de esta fase, cerca del 90% de las vaquillas y --
el 50% de las vacas muestran una pequeña descarga sanguino--
lenta indicando que las vacas estuvieron en celo 2 ó 4 días--
antes (4).

DIESTRO.

Durante esta fase, que es usualmente la más larga del ciclo, el cuerpo lúteo ha crecido plenamente. Si sobreviene la preñez, este estadio se prolonga durante toda la gestación, permaneciendo el cuerpo lúteo intacto durante la totalidad o la mayor parte de este período. En ausencia de un huevo fertilizado, el cuerpo lúteo experimenta unos cambios regresivos, estos cambios van seguidos de una rápida reabsorción del cuerpo lúteo (5).

En los bovinos tiene una duración aproximada de 12 a 15 días (4).

La duración del ciclo estrual en los bovinos es de 21 ± 5 días (5).

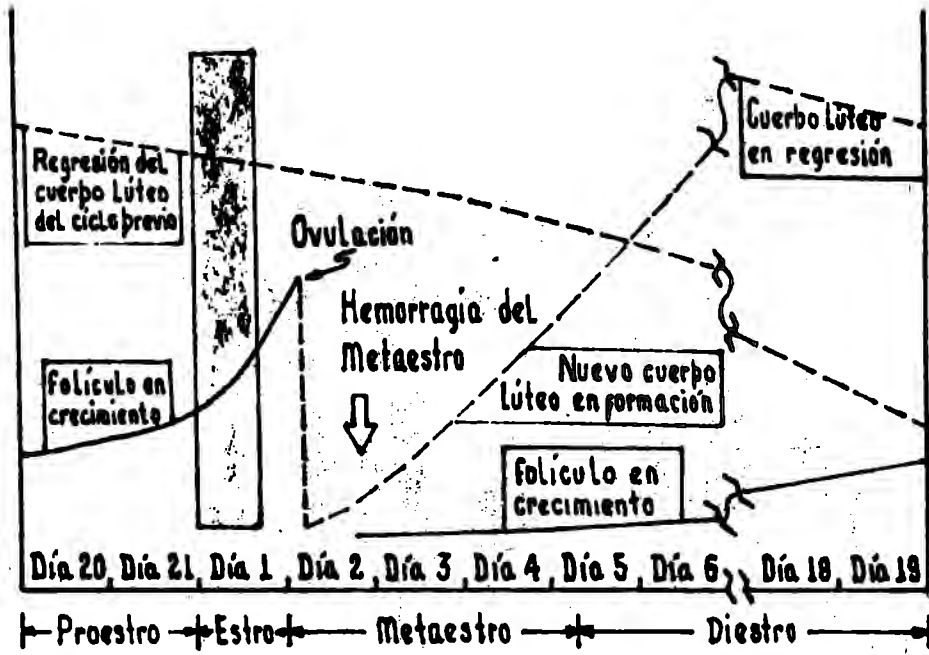
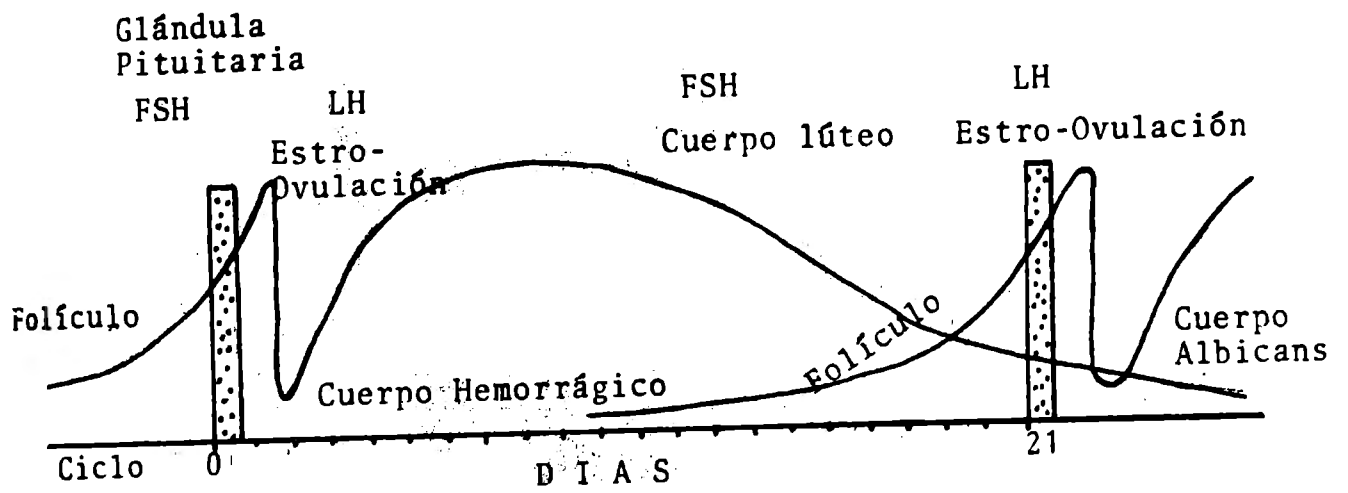


FIGURA 1. Ciclo Estrual de la vaca (5).



Evolución del Ovario



Endometrio

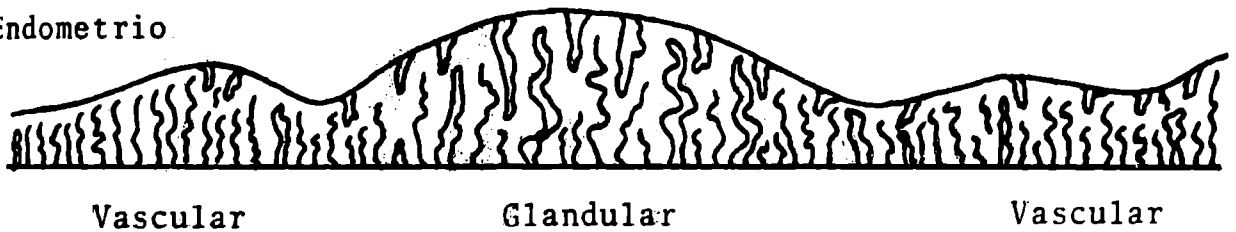


FIGURA 2.. Ciclo estrual de la vaca. (10)

Evolución del ovario y del endometrio durante la la presentación del ciclo estrual.

TABLA 1. Fases del cuerpo amarillo relacionados directamente con las etapas del ciclo estrual. (10)

Descripción de hallazgos	Etapas del ciclo estrual (Días)
Depresión ovulatoria	1-2
Cuerpo amarillo blando no mayor de 1 cm. de diámetro	2-3
Cuerpo amarillo blando de 1 a 2 cm. de diámetro	3-5
Cuerpo amarillo blando de más de 2 cm. de diámetro.	5-7
Cuerpo amarillo totalmente desarrollado.	8-17
Cuerpo amarillo firme de 1 a 2 cm. de diámetro.	18-20
Cuerpo amarillo duro de menos de 1 cm. de diámetro.	Estro a la mitad del ciclo subsecuente.

HORMONAS DE LA REPRODUCCION.

La reproducción es una serie de procesos complejos que son sincronizados por unas sustancias llamadas hormonas (24).

El desarrollo hormonal y el funcionamiento de los ovarios y testículos depende de las hormonas gonadotrópicas de la hipófisis anterior. Si esta no segrega hormonas en proporción adecuada en la hembra adulta, los períodos de celo son irregulares y no se producen el desarrollo normal de los folículos, ni la ovulación (27).

Las hormonas son sustancias químicas reguladoras del funcionamiento del organismo, producidas por glándulas especializadas. Estas hormonas tienen la peculiaridad de ejercer su influencia reguladora lejos de la glándula que las produjo, siendo transportadas por la sangre (2).

El papel de las hormonas en la reproducción es el siguiente: El proceso es iniciado por la glándula pituitaria, situada en la base del cerebro, la cual secreta una de las hormonas gonadotrópicas llamada HFE ó FSH (hormona folículo-estimulante), la cual está transportada por la sangre estimulando el crecimiento del folículo de graff al agrandarse el folículo, este mismo produce una hormona llamada estrógeno,

la cual entra al torrente sanguíneo estimulando la secreción del moco en la vagina, el crecimiento y cornificación del epitelio vaginal, incrementa la sensibilidad de la musculatura del oviducto, y actúa sobre el sistema nervioso central provocando que la vaca muestre signos de calor (24).

Se cree que las células de la granulosa son el punto de origen de los estrógenos (3).

Por la acción de la HL (Hormona Luteinizante) que es producida por el lóbulo posterior de la hipófisis, ocurre la ruptura del folículo de graff y se libera el óvulo, la producción de estrógenos cesa y el cuerpo lúteo se empieza a formar al cerrarse la ruptura por donde se liberó el óvulo (24).

El cuerpo lúteo segrega una tercera hormona llamada progesterona, la cual, inhibe la producción de HFE por la pituitaria, de ese modo previenen el desarrollo de un nuevo folículo y prepara una nueva capa de mucosa en el útero para recibir y nutrir el óvulo fertilizando (24).

Algunas veces, si la vaca no es servida adecuadamente o si no ocurre la concepción, el cuerpo lúteo se degenera aproximadamente en 15 días y la secreción de progesterona termina, entonces la glándula pituitaria comienza la producción de HFE -

para iniciar un nuevo ciclo (10).

Si la vaca es servida durante el estro y el óvulo es fertilizado, el cuerpo lúteo continúa en el ovario a través de la preñez y se sigue secretando progesterona, la cual previene el nuevo desarrollo de un folículo y así la aparición del estro o calor. Normalmente el cuerpo lúteo se atrofia a las seis semanas después del parto (24).

TABLA 2. Glándulas y hormonas con influencia en la reproducción. (10)

Origen	Hormona	Función
Hipotálamo	Hormonas liberadoras	Causan la liberación de la HFE y HL de la pituitaria anterior.
	Factor inhibidor de la prolactina	Inhibe la liberación de la prolactina.
Pituitaria Anterior	Hormona folículo Estimulante (HFE)	Estimula el crecimiento foliular y la secreción de Estrógenos.
	Hormona Luteinizante (HL)	Estimula la ovulación la formación del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona y estrógenos.
Placenta	Prolactina	Promueve la lactación; estimula la función del cuerpo lúteo y la producción de progesterona.
	Gonadotropina cariónica humana	Demuestra actividad de HL
	Suero de yegua preñada	Demuestra actividad de HFE
	Estrógenos	Ver ovario
	Progesterona	Ver ovario
Pituitaria posterior	Oxytocina	Estimula las contracciones uterinas, parto, transporte de espermatozoides y del óvulo así como la eyección de la leche.
Ovarios	Estrógenos	Promueve el comportamiento sexual femenino; estimula las características sexuales secundarias, el crecimiento del tracto reproductivo, las contracciones uterinas y el crecimiento de la glándula mamaria; controla la liberación de las gonadotropinas.

Continuación TABLA 2.

ORIGEN	HORMONA	FUNCION
Ovario	Progesterona	Actúa en conjunto con los estrógenos en la promoción del comportamiento en el estro y en la preparación del tracto genital para la implantación; estimula la secreción endometrial; mantiene la preñez; estimula el crecimiento de los alveolos de la glándula mamaria y controla la secreción de gonadotropinas.
	Relaxina	Relaja los ligamentos pélvicos y dilata el cérvix durante el parto.
Utero	Prostaglandina	Causa la involución del cuerpo lúteo y contracciones de la musculatura lisa.

MECANISMO DE LA LUTEOLISIS.

El ciclo estrual de los bovinos puede ser dividido en una forma muy general dentro de una fase luteal (cuando el cuerpo lúteo secreta progesterona) y una fase folicular (cuando el folículo está en crecimiento y secreta estrógenos) (19).

Al terminar la fase luteal, una sustancia luteolítica es liberada por el útero y pasa por vía local al ovario, donde aparentemente se adhiere al cuerpo lúteo (8).

Estas sustancias luteolíticas actúan directamente en el tejido luteal inhibiendo la secreción de progesterona y en consecuencia resulta la regresión del cuerpo lúteo (19).

La eliminación de la progesterona en la sangre permite que la glándula pituitaria libere HFE, la cual causa el desarrollo de un nuevo folículo. El estrógeno producido por este folículo provoca que la hembra bovina entre en estro y al actuar la HL se produce la ovulación (19).

La administración de las prostaglandinas F_2^{α} a las vacas en la mitad de la fase luteal resulta una rápida disminución de progesterona en la sangre lo cual indica que la luteólisis se llevó a cabo (19).

LA SINCRONIZACION DEL ESTRO.

La sincronización del estro se refiere al hecho de controlar artificialmente el tiempo del estro o celo y al momento de la ovulación en los animales que presentan normalmente y en forma cíclica el celo (10).

Como en forma natural e indirecta, la progesterona producida por el cuerpo lúteo es la que regula el tiempo de la ovulación, entonces el regular el ciclo estrual, significa controlar la duración de la vida del cuerpo lúteo (28).

Mediante la sincronización del estro, se predice con bastante exactitud el momento de la ovulación y con ello, el inseminador, se ahorra la práctica de la detección que en ocasiones resulta inadecuada o ineficiente, aumentando con ellos la eficiencia de la inseminación artificial (29).

Otro punto importante que la crianza de los animales, así como su mercadeo se efectúa a una edad más uniforme y peso, lo que muchas veces favorece a los productores. (26)

HORMONAS SINCRONIZADORAS DEL ESTRO.

Anderson, citado por Rundell, menciona que un producto -
utilizado en la sincronización de estros, debe de cumplir --
con los siguientes requisitos:

- 1.- Controlar el estro y la ovulación cuando sea administrada
a diferentes etapas del ciclo estrual.
- 2.- Que sea efectivo en una dosis precisa produciendo resultados
predecibles.
- 3.- Que sincronice el estro y la ovulación con efectividad.
- 4.- Que no perjudique la fertilidad.
- 5.- Que permita un ambiente uterino adecuado para la so--
brevivencia.
- 6.- Que no interfiera con el potencial reproductivo futuro.

El primer producto utilizado como sincronizador del es--
tro, fué la progesterona cristalina, aplicada en una sola --

inyección de 500 a 1000 mg. o inyecciones repetidas de 50 a 100 mg distribuídas durante en período de hasta 20 días.

Sin embargo y aunque se lograba una buena sincronización la fertilidad de las hembras era en general baja (26).

En 1948 se publicó el primer trabajo acerca del control de la presentación de estros, empleando inyecciones de progesterona. A partir de este trabajo, mucho se ha experimentado empleando progesterona y progestágenos sintéticos (1).

Al principio se utilizaron agentes progestacionales en el alimento, o por medio de implantes o esponjas vaginales. Después, con el descubrimiento del efecto luteolítico de los estrógenos y las gonadotropinas, se usaron en conjunto con agentes progestacionales para controlar los celos (10).

Roche, citado por Hansel, encontró que la progesterona dada en los días 18 a 20 del ciclo estrual, por medio de implantes o intravaginalmente, sincronizó efectivamente el estro, pero los rangos de concepción fueron menores que el testigo sin tratamiento.

Rundell, encontró que la Dihidroprogesterona (DHPA) a razón de 500 mg/día/animal durante 20 días, provocó el estro

48 horas después de la suspensión de este producto en un 96% de los animales tratados, obteniéndose un 56% de preñez, por un 86% de los animales testigos (30).

Hansel, mediante la aplicación de compuestos progestacionales en vacas Holstein, concluyó que los grupos control tuvieron una fertilidad del 65 al 70% mientras que los tratamientos tuvieron del 48 al 70% solamente (12).

En general, en todos los trabajos realizados con este tipo de productos, se obtuvo una buena sincronización, pero una baja en la fertilidad de las hembras tratadas.

Un aumento en la fertilidad fué logrado, cuando se demostró que el estrógeno exógeno causaba la regresión del cuerpo lúteo en vacas cíclicas (17).

Wiltbank, et al., después de demostrar que una simple inyección de Valerato de Estradiol (E_2V) era capaz de producir la regresión del cuerpo lúteo en las vacas tratadas en los días 2 a 3 y del 7 a 8 del ciclo estrual, combinó este producto con una aplicación de un agente progestacional en el alimento durante 9 días, obteniendo un 52% de preñez, tanto que en el tratamiento como en el testigo (36).



Spitzer, et al, aplicó 3 mg. de norgestometona y 6 mg de E_2V al mismo tiempo que insertó un implante de 6 mg de norgestometona, el cual fué dejado durante 9 días. Los resultados obtenidos fueron la obtención excelente de la sincronización estrual y la fertilidad no se vió afectada (33)

Gamcick (6), suministró un mg de Acetato de Melanges--trol (MGA) durante 14 días en vaquillas y el 94.15% de ellas entraron en celo entre 3 y 7 días después de suspendido el tratamiento, con una fertilidad observada del 64.5% a la primera inseminación.

LAS PROSTAGLANDINAS COMO SINCRONIZADORAS DEL ESTRO.

Las prostaglandinas constituyen un grupo de 14 compuestos que se producen prácticamente en todos los tejidos del organismo. Pueden clasificarse como lípidos grasos de una cadena de 20 carbonos (7).

Las prostaglandinas actúan localmente en el lugar de su producción, por lo que no están de acuerdo con la definición clásica de Hormona (10).

Estos compuestos son producidos naturalmente en el revestimiento del útero (endometrio) y de ahí pasan directamente-

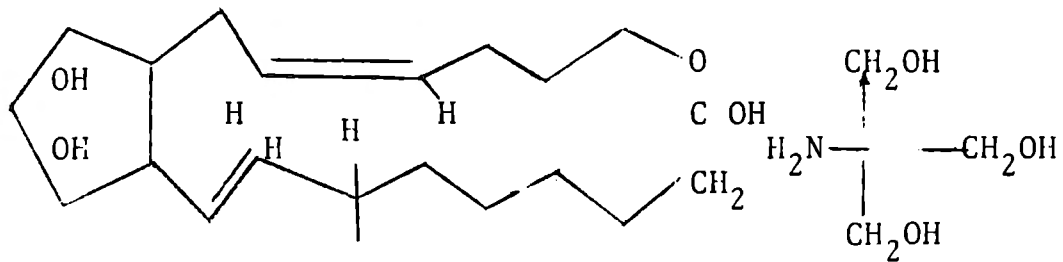
a la vena utero-ovárica o la arteria ovárica, donde por sus cualidades vasoconstrictoras causará una hipoxia, provocando la luteólisis (10).

La producción artificial de prostaglandinas es por medio de biosíntesis; con un ácido graso común (ácido araquidónico) al incubarse con vesículas seminales de carnero, las enzimas de las glándulas convierten al ácido en prostaglandinas (7).

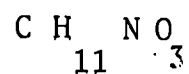
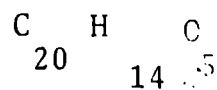
El nombre químico de la PGF_2^α es: (35)

7-3,5 -dihidroxi- 2-... - 3 hidroxi-trans 1-octenil-1-ciclopentil-cis 5-ácido heptonóico, compuesto con-2-amino-2 (hidroximetil) 1,3 propanodiol.

La forma estructural de la Dinoprost-trometamina o PGF_2^α (35)



Su peso molecular es de 476.5 y su forma molecular: (35)



Hansen, et al, menciona a Pharris y Wyngarden como los primeros en observar el efecto luteolítico de la PGF_2^α en el año de 1969 (12).

Existen numerosas vías de administración de las prostaglandinas F_2^α y son: Intrauterina, Intravaginal, Intramuscular y subcutánea (10).

Largar, reporta que para el tratamiento intrauterino se requiere de cierto grado de habilidad, en algunas acciones es muy difícil en las vaquillas, se pierde algo de tiempo y se puede correr el riesgo de alguna infección (19).

En el tratamiento intravaginal también ocurre la luteólisis pero la respuesta es más variable y el estro ocurre en promedio un día más tarde que cuando se usa la vía intramuscular (11).

Las prostaglandinas F_2^α administradas por vía intramuscular o subcutáneas, causan una rápida regresión del cuerpo lúteo, crecimiento del folículo y la ovulación (10).

La mayor ventaja de la aplicación intramuscular es la simplicidad, los animales responden casi inmediatamente al --

tratamiento y consecuentemente reducen el manejo del rancho (24).

Liehr, et al, aplicó 6 mg de PGF_2^α en el cuerno del útero adyacente al ovario que tenía el cuerpo lúteo funcional por medio de un cateter de inseminación, obteniendo el estro en 2.4 - 3 días después de la aplicación de la hormona, (22).

Rowson et al, citado por Inskeep reportó una precisa sin cronización del estro con una aplicación no quirúrgica de -- 0.5 mg de PGF_2 alfa en el cuerno uterino, ipsilateralmente - al cuerpo lúteo, en dos días consecutivos (16).

La aplicación intramuscular o subcutánea de 25 a 30 mg PGF_2 alfa tiene el mismo efecto luteolítico que las bajas -- aplicaciones intauterinas (15,21).

Debemos tener en cuenta que la PGF_2 alfa es solamente -- efectiva cuando hay un cuerpo lúteo funcional, es decir que -- no es efectiva antes del día 5 ó después del día 17 del ciclo es-- trual, tomando el día del celo como día 0 (cero) (29).

Por esta razón, un 30% de las vacas tratadas no entran - en celo después de la aplicación (9).

Las prostaglandinas F_2^α administradas por vía intramuscular o subcutánea causan una rápida regresión del cuerpo lúteo, crecimiento del folículo y la ovulación.

Existen además algunas desventajas, tales como el fracaso del tratamiento si se aplica a los animales durante los primeros cinco días del ciclo (16,28,29) y el alto costo debido a la gran dosis de prostaglandinas F_2^α (PGF_2^α) requerida, por ser estas de un rápido metabolismo (29).

DOSIS LUTEOLITICA.

Cuando las prostaglandinas F_2^α son administradas por vía intrauterina dosis de 1 mg. dan resultados inmediatos. Solamente se requiere de una segunda aplicación cuando la primera dosis es insuficiente para causar una completa regresión del cuerpo lúteo (19).

Una sola dosis intrauterina de 2 mg. de PGF_2^α ha demostrado que causa una completa luteolisis en las vacas (34).

Las PGF_2^α administradas por vía intramuscular o subcutánea requieren de 20 mg. para las vaquillas y de 30 mg. para las vacas adultas (11).

La alta dosis requerida por vía intramuscular o subcutánea se debe a que las PGF_2^α son pasadas a través del sistema circulatorio donde son metabolizadas rápidamente (19,32)

Coldwell citado por Lagar (19) dice que la vida promedio de las prostaglandinas F_2^α en la circulación es de dos a tres minutos y aproximadamente el 90% de la sustancia es desactivada al dar una vuelta a través del organismo (19).

Debido a la falta de respuesta de las PGF_2^α dentro de los primeros 5 días, es necesario inyectar a los animales independientemente de su estado en el ciclo estrual y posteriormente repetir la dosis a los 10 ó 12 días de tal manera que respondan a la segunda aplicación, tanto las que no respondieron como las que respondieron a la primera aplicación (19, 28).

Las prostaglandinas $F_2 \alpha$ dadas en dos d6sis diarias de .5 - 1.0 mg. dentro del cuerno del 6tero conteniendo el cuerpo l6teo activo, induce la regresi6n del cuerpo l6teo; esto es seguido por una secuencia de eventos similares a los que ocurren en un estro normal, los signos de calor aparecen despu6s de un intervalo de 48-96 horas (23).

EN EL CONTROL DEL ESTRO.

Los progest6genos sint6ticos, hacen posible detener el ciclo estrual en todas las vacas de un hato sin importar cuando estos ciclos han sido iniciados, causando entonces que un ciclo principie de nuevo en forma simult6nea en todas las vacas (24)

El ciclo estrual de las vacas es controlado principalmente por la secreci6n de progesterona del cuerpo l6teo; para una efectiva sincronizaci6n del estro, se requiere un control sobre el cuerpo l6teo funcional (19, 24).

Se han realizado varios experimentos en hembras, las cuales han sido tratadas con $PGF_2 \alpha$, se encontr6 que 24 mg. fu6 suficiente para que afectara la funci6n del cuerpo l6teo medido por la reducci6n del largo del ciclo estrual, el decremento en el di6metro del cuerpo l6teo y la baja en la concen-

tración de progesterona en la sangre (16,18,23)

Las prostaglandinas F_2^α no tienen ningún efecto si son administradas en los días 0 al 5 y del 17 al 21 del ciclo estrual, lo que indica que solo actúan cuando la vaca tiene el cuerpo lúteo funcional (16,28,29).

Louis (23) dice, ya que la fertilidad de las vacas inseminadas a las 72 y 90 horas después de la aplicación de 30 mg. de PGF_2^α fué igual a las que se inseminaron con detección del estro, que las PGF_2^α podría ser usada en la sincronización, del ciclo estrual e inseminar a un tiempo determinado - sin necesidad de detectar el estro (23).

Al tratar dos veces con 30 mg. de PGF_2^α a intervalos de 12 días entre cada aplicación, para aumentar la respuesta y precisión de la sincronización, permite una sola inseminación a las 80 horas después de la última aplicación.(11).

Lambert (20) realizó un trabajo con tres tratamientos:

- 1.- Grupo control que fué inseminado con detección de estros.
- 2.- Grupo al que se administró 30 mg de PGF_2^α por vía -

intramuscular seguida de inseminación artificial con detección del estro.

- 3.- Grupo que recibió 30 mg. de PGF_2^α y posterior inseminación artificial a las 72 y 90 horas después de la segunda aplicación. El porcentaje de vacas gestantes palpadas por vía rectal a los 60 días después de la inseminación artificial fue 53.0, 25.2 y 55.8% respectivamente.

Hafs (11) trabajando con PGF_2^α aplicó dos dosis a 12 días de intervalo en vaquillas y vacas, el 68% de las vaquillas y el 65% de las vacas estuvieron en estro de las 48 a 84 horas posteriores a la segunda aplicación (11)

Lagar (19) reporta un trabajo realizado en vaquillas donde la dosis de PGF_2^α se dieron a 10 días de intervalo, resultando que el 83% de los animales mostraron el estro de las 48 a 96 horas después de la segunda inyección. Estos resultados muestran el definitivo potencial del uso de dos aplicaciones particularmente en hatos grandes o bajo condiciones de agostadero.

Pharris y Wyngarden, citados por Williams (35) suponen, ya que las PGF_2^α tiene un efecto veno-constrictor que quizá la regresión del cuerpo lúteo sea debido a que el abastecimiento de sangre proveniente del ovario sea cortado o disminuido considerablemente.

Lawderdelle (21), inyectó por vía intramuscular 45 mg. de PGF_2^α a 20 vacas preñadas, los 20 animales presentaron abortos los cuales ocurrieron del 2 al 7 días después de la aplicación.

Henrichs (14) demostró que las PGF_2^α son eficientes para inducir el parto, al tratar con 30 mg. de PGF_2^α THAM por vía intramuscular a 25 vacas con 267 días de gestación. El 67% de las vacas parieron dentro de las 72 horas posteriores al tratamiento. El 83% de los animales tratados tuvieron retención de placenta.

Las prostaglandinas PGF_2^α inducen el aborto por su habilidad de contraer el músculo liso (35)

TABLA 3 . Efecto de las $\text{PGF}_2 \alpha$ en el largo del ciclo estroal y en la fertilidad de las vaquillas (28)

	30mg $\text{PGF}_2 \alpha$	20mg $\text{PGF}_2 \alpha$	TESTIGO
No. de animales	11	11	11
No. de animales que presentaron estro <u>in</u> tervalo de la <u>inyec</u> -ción al estro	8	10	11
(hrs)	15 \pm 3.3	64 \pm 8.9	
Largo del ciclo (días)	15 \pm 1.2	15 \pm 1.2	20.8 \pm .34
Porcentaje de preñez	75	70	73

TABLA 4. Efecto de la inyección intramuscular de PGF_2^α en el cuerpo Lúteo. Lous et al citado por Lauderdale (21).

Horas despues de la inyección de PGF_2^α	Diámetro del cuerpo luteo (mm)	Nivel de progesterona en suero(mg/ml)
0	23	4.0
12	--	1.5
24	18	0.8
48	12	1.0
72	6	1.0
120	--	0.5

Rowson citado por Hawk (29), al igual que Lauderdale (21) y Roche (28), comprobaron que la fertilidad no se ve afectada después de la aplicación de PGF_2^α y que los ciclos estruales fueron regulares después del tratamiento.

MATERIAL Y METODOS

EL presente trabajo se llevó a cabo en el Rancho - -
"La Máquina" localizado en el Municipio de Lampazos del Na-
ranjo, N.L. a 150 kms. al Noroeste de Monterrey, N.L.

Dicho Rancho cuenta con una precipitación promedio - -
anual de 400mm. siendo comprendidos las épocas de lluvias -
entre los meses de mayo y septiembre.

Las primeras heladas se presentan generalmente en el -
mes de Noviembre y los últimas en el mes de Febrero.

El rancho cuenta con una vegetación nativa de tipo mi-
crofilo y bosque espinoso encontrándose principalmente las-
siguientes especies: Chaparro prieto (Acacia rigidula), - -
guajillo (Acacia belondieri) gatuño (Acacia wrightii) huiza
che (Acacia farnesiana) , mezquite (Prosopis glandulosa), -
nopal (Opuntia sp.), zacate loboso (Hilaria mutica), zacate
borreguero (Erioneorum pulchellum) y otros más.

El coeficiente de agostadero del Rancho es de 18 has.-
por unidad animal.

El experimento constó de 120 días comprendidos entre el 28 de junio y 29 de octubre de 1984.

Se utilizó un diseño estadístico con una distribución completamente al azar.

Dicho diseño consistió en dos tratamientos con 13 repeticiones cada uno.

El tratamiento T_1 consistió en 13 vaquillas comerciales a las cuales se les aplicó 2 veces 25 mg de dinoprost-trometamina por vía intramuscular, con un intervalo de 11 días entre ambas, para posteriormente a las 72 horas de la última aplicación inseminar con o sin celo manifiesto.

A los 10 días se soltó un toro para cubrir a las vaquillas por un período de 60 días.

El tratamiento T_2 testigo consistió en 13 vaquillas las cuales quedaron sujetas a monto natural por un período de 120 días.

Los animales del tratamiento T₁, se recogieron en los corrales de manejo para la aplicación de la primera dosis de 25 mg de dinoprost-trometamina, esto se realizó el 19 de agosto, y se soltaron a un potrero, a los 11 días se repitió para aplicar la segunda dosis de 25 mg de dinoprost-trometamina esto fué el 29 de agosto de 1984.

A los 72 se procedió a la inseminación con o sin celo manifiesto, para posteriormente a los 10 días soltar con las vaquillas un toro de 3 años raza Beefmaster, para cubrir las que empezaran a repetir estro.

Los animales del tratamiento T₂ permanecieron por un período de 120 días en un potrero con su toro.

Para la evaluación del experimento se realizó una palpación al final del trabajo de todas las vaquillas para determinar si estaban o no gestantes.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados obtenidos en el experimento se encuentran resumidos en la tabla

	T ₁	T ₂
Número de vaquillas	13	13
Número de preñadas	12	7
Número de no preñadas	1	6
% de preñez	92.3	53.8

T₁ = tratamiento

T₂ = testigo

Existe una diferencia de 38.46% que equivalen a cinco crías más al año.

DISCUSIONES

El principal objetivo de este trabajo fué el de aumentar el porcentaje de preñez en vaquillas de reemplazo, por medio de la sincronización del estro, con dinoprost-trometamina.

Como puede observarse en la tabla del tratamiento I - se obtuvo un 92.3% de animales gestantes que corresponden a 12 vaquillas de un grupo de 13.

Del tratamiento I las vaquillas que quedaron gestantes - por inseminación artificial fueron 5 las otras 7 fueron de - monta natural, por lo que con esto se puede aumentar la rela ción machos hembras que en la actualidad es de 1-13 y se pue de aumentar a 1-20. Este factor es muy importante debido -- al costo elevado de los sementales.

Por lo que la inseminación artificial permite usar to-- ros de alta calidad a un costo razonable. Otra ventaja es la de mayor diversificación de crías por lo que los problemas -- de consaguinidad quedan resueltos.

Para la aplicación de un programa de inseminación artificial es necesario contar con instalaciones y mano de obra especializada, porque de esto depende mucho el éxito o fracaso.

El tratamiento II se encontró un 53.8% de vaquillas gestantes que equivalen a 7 animales de 13 vaquillas. Por lo que se considera normal para la zona del rancho.

En el tratamiento I todas las vaquillas que fueron sincronizadas con dos aplicaciones de 25 Mg de dinoprostotrometamina con un intervalo de 11 días. Presentaron celo manifiesto, desde las 50 horas hasta 80 horas después de la segunda aplicación.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó este experimento y de acuerdo a los datos obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- 1.- La aplicación de dinoprost-trometamina fué efectiva como sincronizador de estros en vaquillas de reemplazo.
- 2.- La sincronización e inseminación artificial de vaquillas de reemplazo en explotación extensiva es técnicamente factible, ya que se logró aumentar el porcentaje de preñez en un 38% de las vaquillas expuestas a monta natural.
- 3.- La fertilidad no se vió afectada por la aplicación de la dinoprost-trometamina.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Rancho "La Máquina", ubicado en el Municipio de Lampazos, N.L.

Se utilizaron 26 vaquillas comerciales razas Herford, Beef-Master.

Se formaron dos tratamientos completamente al azar con 13 repeticiones por tratamiento.

El tratamiento I, consistió en 13 vaquillas a las cuales se les aplicó 25 Mg de dinoprost-trametamina por vía intramuscular en dos ocasiones, con 11 dosis de intervalo entre cada aplicación, y se inseminaron a las 72 horas con o sin celo manifiesto, para posteriormente 10 días después exponerlas a un toro para que cargara a las que no estaban -- gestantes, por un período de 60 días.

El tratamiento II fué el testigo y consistió en 13 vaquillas sometidas a monta natural con un toro por 120 días.

Encontrándose un porcentaje de preñez para el trata- -

miento de 92.3%, y para el tratamiento II de 53.8%.

Con los resultados obtenidos en este trabajo, se pudo concluir que la dinoprost-trometamina fué efectiva como sincronizador de estros en vaquillas de reemplazo.

Además el porcentaje de preñez fué 38.46% mayor en vaquillas sincronizadas e inseminadas, sobre las expuestas solamente a monta natural.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Christian, R.C. y L. E. Casida. 1948. The effect of -- Progesterona in altaring the estrous cycle the cow, - - Journal of Animal Science 59(7) 1991-1993.
- 2.- De Alba, J. 1964. Reproducción y Genética Animal.
1a. Edición. Editorial SIC. Turrialba, Costa Rica. - - pp. 9,30.
- 3.- Dukes, H.H. 1973. Fisiología de los animales domésticos. Tercera Edición. Editorial Aguilar, S.A. Madrid. España. pp. 830, 833, 847-850.
- 4.- Foley,. R.C., D.L. Bath, F.N. Dickinson, H.A. Tucker. - 1972. Dairty Cattle! Principles, Practices, Problems and Profits. Editorial LEA and FEBIGER. Philadelphia. U.S.A. p. 312.
- 5.- Frandson, R.D. 1976. Anatomía y fisiología de los anima- les domésticos. Segunda Edición. Nueva Editorial Intera- mericana, S.A. de C.V. México, D.F. pp. 278-281, 288, - 289, 291, 312, 314, 318.

- 6.- Gamcick, P. y F. Schvarc. 1976. Oestrus Synchronization in heifer with orally administrated preparation, An -- Breed. Abs. 44(8):408.
- 7.- Galton, L. Prostaglandinas: El nuevo misterio. Médico - Moderno. Vol. 12:11-46.
- 8.- Ginther, O.J. 1974. Internal Regulation of Physiological Processes Through local Venoarterial Pathways a Review: Journal of Animal Science. Vo. 39:550.
- 9.- Gordon, I. 1976. Hormones in the regulation of reproduction oestrus control and set-time artificial insemination. Animal Breeding Abstracts. 44(6): 265-275.
- 10.- Hafez, E.S.E. 1975. Reproducción de los Animales Domésticos 3a. Ed. Edit. Lea and Febiger. Detroit, Michigan.
- 11.- Hafs, H.D. 1974. Control of the Estrus Cycle with prostaglandin F₂ in Cattle and Horses. Journal of Animal -- Science. Vol. 38:10.
- 12.- Hansel, W.W. et al. 1966. Concentrations and activities of Prostaglandins in the Bovine reproduction, Journal Animal Sci. 59(7), pp. 353, 365.

- 13.- Hawk, H.W. 1973. Uterine Motility and sperm Transport in the Estrous Ewe after prostaglandins Induced Regression of Corporea Lut-a. Journal of Animal Science. Vo. 37(4-6):1380.
- 14.- Henricks, M.D., N.C. Rowelings. A.R. Ellicott, S.F. Dicldey J.R. Hiel. 1977. Use of Prostaglandin PGF_2 to Induce Parturition in Beef Heifers. Journal of Animal Science Vo. 44 (1-3) 439.
- 15.- Hill, J.R., J.F. Dickey y D.M. Henricks. 1973. Estrus and Ovulation in PGF_2 /PMS treated heifers. Abstract in J. Animal Science. 37:315.
- 16.- Inskeep. E.K. 1973. Potential uses of Prostaglandins in Control of Reproductive Cycles of Domestic Animals. Jour. of Anim. Sci. Vol. 36(6):1149-1155.
- 17.- Kaltenbach, C.C. G.D. Niswender, D.R. [immerman y J.N. Wiltbank. 1964.. Alteration of ovarian activity in cycling, pregnant and hysterectomized heifers with exogenous estrogens. J. Anim. Sci. 19:995-1001.

- 18.- Kimball, F.A. y S.W. Lauderdale. 1976. Prostaglandin E_1 and F_2 Specific Binding in Bovine Corporea Lutea. Comparision with Luteolitic Effects. Prostaglandins - 10 (2): 313 Resúmen del Biological Abstract. Vol. 61 (1):191.

- 19.- Lagar, J.J. 1977. Sinchronization of the Estrous Cycle with Prostaglandin F_2 for use of Artificial insemination in Cattle. Veterinary Medicine Vol. 72-87-92.

- 20.- Lambert, P.W. 1975. Artificial Insemination Beef Management with PGF_2 Controlled estrus. Journal of Animal Science Vol. 41:364.

- 21.- Lauderdale, S.W. 1972. Effect of PGF_2 on Pregnancy and Estrus Cycle of Cattle. Journal of Animal Science. Vol. 35 (1):246.

- 22.- Liehr. R.A., G.B. Marion y H.H. Olson. 1972. Effects of Prostaglandins on cattle estrous cycles, J. Animal - - Science. 35:247.

- 23.- Lous, T.M. 1975. Ovulation, Fertility and Endocrine Responses after PGF_2 on cattle. Tesis PhD Michigan State Univ. Resumen del Dissertartion Abstracts Internal.

- 24.- Newmann, A.L. and. R.R. Snapp 1969. Beef Cattle. -- Sixth Edition, ed. John Wiley and Sons, Inc. U.S.A. pp. 94-95, 109, 110.
- 25.- Powell, W.S., S. Hammarstrom. B. Samuelsson 1975. Ocurrence and Properties of a Prostaglandin F₂ Receptor in Bovine Corporea Lutea. Eur. J. Biochemistry. Vol. 56(1):73.
- 26.- Preston, T.R. y M.B. Willis. 1974. Producción Intensiva de Carne. Primera Ed. Editorial Diana. México. p. 296
- 27.- Rice, V.A., F.N. Andrews. 1966. Cría y Mejora del Gando 2a. Edición. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. México, D.F. pp. 115,119,131,135,156, 285-293, - 306,307,309.
- 28.- Roche, J.F. 1974. Synchronization of oestrus and fertility following Artificial Insemination in Heifers given Prostaglanun F₂ J. Reprod. Fert. 37: 135-138.
- 29.- Rowson, L.E.A.: A.R. Tervit y A. Brand. The use of Prostaglandins for Synchronization of estrus in cattle. - - Abstract in J. Reprod. Fert. 29:145.

- 30.- Rundell, J.W. 1971. Estrous Synchronization in cattle:
A. review. The Southwestern Veterinarian. Fall:47-51.
- 31.- Smith J.F. 1976. Use of a Synthetic Prostaglandin Ana-
logue for Synchronization of Oestrus in Heifers. New
Zealand Veterinary Journal. Vol. 24(5):71-73.
- 32.- Smith, J.F. 1976. Techniques and Hazards of oestrus --
Synchronization. New Zealand veterinary journal.
Vol. 24(4):65-69.
- 33.- Spitzer. J.C., D. Miksch y J.N. Wiltbank. 1976.
Synchronization following norgestoment and 5 mg or
6 mg estradiol valerate. J. Animal Science. 43:305-306.
- 34.- Welch, J.A., A.J. Hacktel, C.S. Cunningham, J.O. - --
Heishman, S.P. Ford, R. Hadaraja, W. Hansel, E.K. Ins-
keep. 1975. Control of estrus in lactating beef cows -
with Prostaglandin F₂ and Estradiol Benzoate. Journal
of Animal Science. Vol. 41(6):1686.
- 35.- Williams, R.L. 1972. Effect of Prostaglandin on Repro--
duction. Animal Science 631:1-16.

- 36.- Wiltbank, J.N. an Shumway. R.P. Parker. W.R. an Zimmerman D.R.: Duration of Estrus, TMme of Ovulation and Fertilization Rate in Beef Heifers Synchronized with Dihydroxy--progesterone Acetophonide. J. Anim. Sci. 26, (1967):-764-767.