

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE DOS TRATAMIENTOS HORMONALES,  
UTILIZANDO GnRH y PROSTAGLANDINA f<sub>2</sub> ALFA,  
PARA LA SINCRONIZACION DE ESTROS EN OVEJAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

CARLOS GERARDO MORALES CHARLES

MARIN, N. L.

MARZO DE 1993

T  
SF375  
.5  
.M6  
M6  
c.1



1080062803

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE DOS TRATAMIENTOS HORMONALES,  
UTILIZANDO GnRH y PROSTAGLANDINA  $f_2$  ALFA,  
PARA LA SINCRONIZACION DE ESTROS EN OVEJAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

CARLOS GERARDO MORALES CHARLES

MARIN, N. L.

MARZO DE 1993

011456 e

T  
SF 375  
.5  
.M6  
M6

040-636  
FA5  
1993  
C-5



Fater

U R  
U  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

Comparación de dos tratamientos hormonales,  
utilizando GnRH y Prostaglandina f<sub>2</sub> alfa, -  
para la sincronización de estros en ovejas.

TESIS

Que para obtener el título de Ingeniero - -  
Agrónomo Zootecnista.

PRESENTA

CARLOS GERARDO MORALES CHARLES

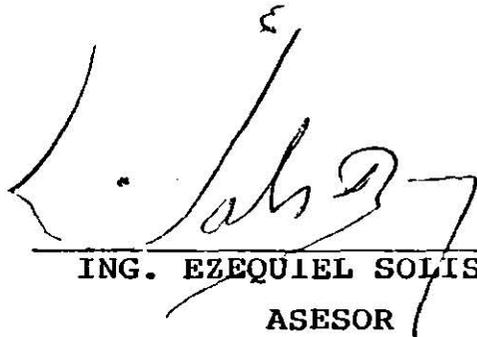
MARIN, N.L.

MARZO DE 1993.

Comparación de dos tratamientos hormonales,  
utilizando Prostaglandina  $f_2$  alfa y GnRH, -  
para la sincronización de estros en ovejas.

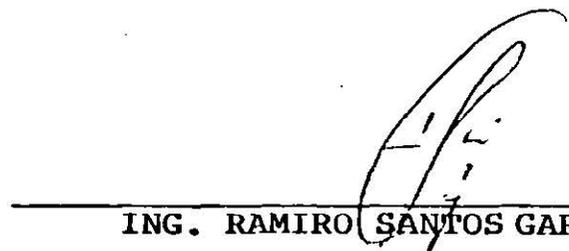
Tesis que presenta Carlos Gerardo Morales -  
Charles como requisito para obtener el título  
de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

COMISION REVISORA:



---

ING. EZEQUIEL SOLIS RUIZ  
ASESOR



---

ING. RAMIRO SANTOS GARCIA  
CO-ASESOR

## DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

SR. ROQUE MORALES PEÑA

SRA. ELVIA CHARLES DE MORALES

Con mucho cariño y respeto, por haberme apoyado siempre para poder terminar ésta carrera.

A MIS HERMANOS:

ROQUE JAVIER

MAYRA

MAGDALENA

MA.DEL CARMEN

SELINA

Con mucho cariño, y especialmente a MAGDALENA, que me ayudó a realizar el presente trabajo, y a ROQUE que siempre me apoyó para poder terminar la carrera.

**A MIS SOBRINOS:**

Con mucho cariño.

A todos mis familiares, ma-  
estros, compañeros y amigos  
con quien he pasado ratos -  
inolvidables.

A MIS ASESORES:

ING. EZEQUIEL SOLIS RUIZ

ING. RAMIRO SANTOS

Con todo respeto y agradecimiento, por su  
empeño en la revisión y consejos para la  
realización del presente trabajo.

A MI NOVIA

La mujer que más quiero.

A TODOS LOS QUE HICIERON  
POSIBLE LA REALIZACION -  
DEL PRESENTE TRABAJO.

# I N D I C E

	PAGINA
1. INTRODUCCION.	1
2. LITERATURA REVISADA.	4
2.1. Organos reproductores de la oveja.	4
2.1.1. Ovarios.	4
2.1.2. Trompas uterinas.	6
2.1.3. Utero	7
2.1.4. Vagina	8
2.1.5. Vulva.	9
2.2. Ciclo estrual.	9
2.2.1. Estro.	10
2.2.2. Metaestro.	10
2.2.3. Diestro.	10
2.2.4. Proestro.	11
2.2.5. Aspectos importantes del ciclo estrual.	11
2.3. Gonadotropinas.	13
2.3.1. Constitución química de las Go- nadotropinas.	15
2.3.2. Biología de las Gonadotropinas.	16
2.3.3. Utilización de las Gonadotropi- nas para la sincronización de - estros.	16

	PAGINA
2.4. Prostaglandinas.	19
2.4.1. Antecedentes.	20
2.4.2. Utilización de la prostaglan- dina f <sub>2</sub> alfa para la sincro-- nización de estros.	22
2.5. Combinación de Prostaglandinas con - otras hormonas para la sincroniza- - ción de estros.	26
2.5.1. Prostaglandinas con progestá- genos.	26
2.5.2. Prostaglandinas con estrógenos.	29
2.6. Combinación de Gonadotropinas con -- otras hormonas para la sincronización de estros.	30
2.6.1. Gonadotropina con progestáge-- nos.	30
2.6.2. Combinación de Gonadotropinas con estrógenos.	32
2.7. Combinación de Gonadotropinas con Pro- staglandina.	33
2.8. Otras hormonas sincronizadoras de es- tro.	35
2.8.1. Progestágenos.	35

	<b>PAGINA</b>
2.8.1.1. Combinación de Pro- gestágenos con es-- trógenos.	38
2.8.2. Estrógenos.	39
3. MATERIALES Y METODOS.	42
4. RESULTADOS.	46
5. DISCUSION.	50
6. CONCLUSIONES.	53
7. RECOMENDACIONES.	54
8. RESUMEN.	55
9. BIBLIOGRAFIA.	58

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS.

FIGURA		PAGINA
1	Composición esquemática de un ovario de mamífero.	6
2	Ciclo ovárico de la oveja con alternativas.	12
3	Fórmula estructural del dinoprost.	21
4	Interrelaciones entre la pituitaria, corpus-luteum, útero y el hipotálamo en borregos.	27
TABLA		
1	Indices de concepción para el tratamiento I.	46
2	Indices de concepción para el tratamiento II.	47

## 1. INTRODUCCION

En México, como en muchos países en desarrollo, - hay un gran déficit de alimentos. Por lo que los ganaderos tienen que ser cada vez más eficientes, para poder cubrir la demanda de alimentos.

Los ovinos han desempeñado un papel importante - en la ganadería, ya que proporcionan carne que contiene valiosos nutrientes para la nutrición humana, así como gran cantidad de lana que tiene importancia en la industria textil.

Con la sincronización del estro en los ovinos, - se podría tener uniformidad en la edad de los recién nacidos y así vender animales con edades similares. - Además, podrían programarse mejor los trabajos relacionados con el apareamiento y cuidado del recién nacido. También se podrían tener nacimientos cuando el precio de la carne en el mercado sea el mejor, o cuando haya mayor disponibilidad de forraje para que las madres tengan buena alimentación y haya mejores pesos

al destete. Y con todo esto se pueda lograr sin duda, una utilización más eficiente de los medios disponibles.

La utilización de hormonas es el método más utilizado para la sincronización de estros. Esto nos ayudaría para poder tener corderos durante todo el año, sincronizando celos por grupos en todos los meses del año, esto se podría hacer más efectivo si se cuenta con una explotación que tenga un gran número de vientres. También se podría inducir la pubertad, con este tipo de hormonas sincronizadoras del estro, aumentando así la vida productiva de las hembras.

Este tipo de hormonas se pueden administrar de 3 formas:

- Inyectadas.
- Con Implantes.
- Con esponjas vaginales.

En este caso particular se usaron las inyecciones para los tratamientos.

El objetivo del presente trabajo es evaluar dos -  
tratamientos hormonales, para ver con que tratamiento  
se obtiene una mejor sincronización de estros con - -  
ovulación fértil.

## 2. LITERATURA REVISADA

### 2.1. ORGANOS REPRODUCTORES DE LA OVEJA.

La reproducción en la hembra es un proceso complejo en el que participa todo el organismo. Su aparato reproductor propiamente dicho, comprende dos ovarios, dos - - trompas uterinas (de falopio), el útero, la vagina y la vulva. El ovario expulsa el óvulo, el cual cae en el infundíbulo y es llevado a la trompa uterina, donde normalmente tiene lugar la fecundación. En el útero el huevo fecundado se convierte en embrión y sucesivamente en feto; el cual, a su debido tiempo, se expulsa por la vagina y la vulva, como animal recién nacido. (Frandsen. 1976).

#### 2.1.1. OVARIOS.

Los ovarios son los órganos esenciales en la reproducción de la hembra, del mismo modo que los testículos en el macho. Puede decirse que son de naturaleza doble; endócrina y citógena (productora de células), pues a la vez que elabora hormonas que van a la circulación, produce -- los óvulos, expulsados por la glándula. Los ovarios son, en efecto, glandulas pares, situadas respectivamente de-

tras del riñón de cada lado, a una distancia que varia - según las especies (Frandsen, 1976).

Los ovarios tienen forma de almendra y su longitud es de 1.5 centímetros, aproximadamente (Sisson, 1974).

Ver fig. 1.

#### 2.1.2. TROMPAS UTERINAS.

Las trompas uterinas (llamadas también oviductos o trompas de falopio), son unos conductos sinuosos que, a cada lado, llevan el óvulo del ovario respectivo al cuerno del útero, a la vez que sirven como lugar natural donde dicho óvulo queda fecundado por el espermatozoo. La porción de la trompa adyacente al ovario se despliega en forma de embudo, por cuyo motivo toma el nombre de infundibulo. El borde del infundibulo, en forma de fleco, se llama fimbria. Las fimbrias parecen tomar parte activa en la ovulación, por lo menos en la cobertura parcial o total del ovario, para así encausar el óvulo a la abertura abdominal de la trompa uterina. Tanto los cilios como los músculos de la pared de las trompas uterinas, colaboran en hacer avanzar los óvulos y probablemente también los espermatozoos (Frandsen, 1976).

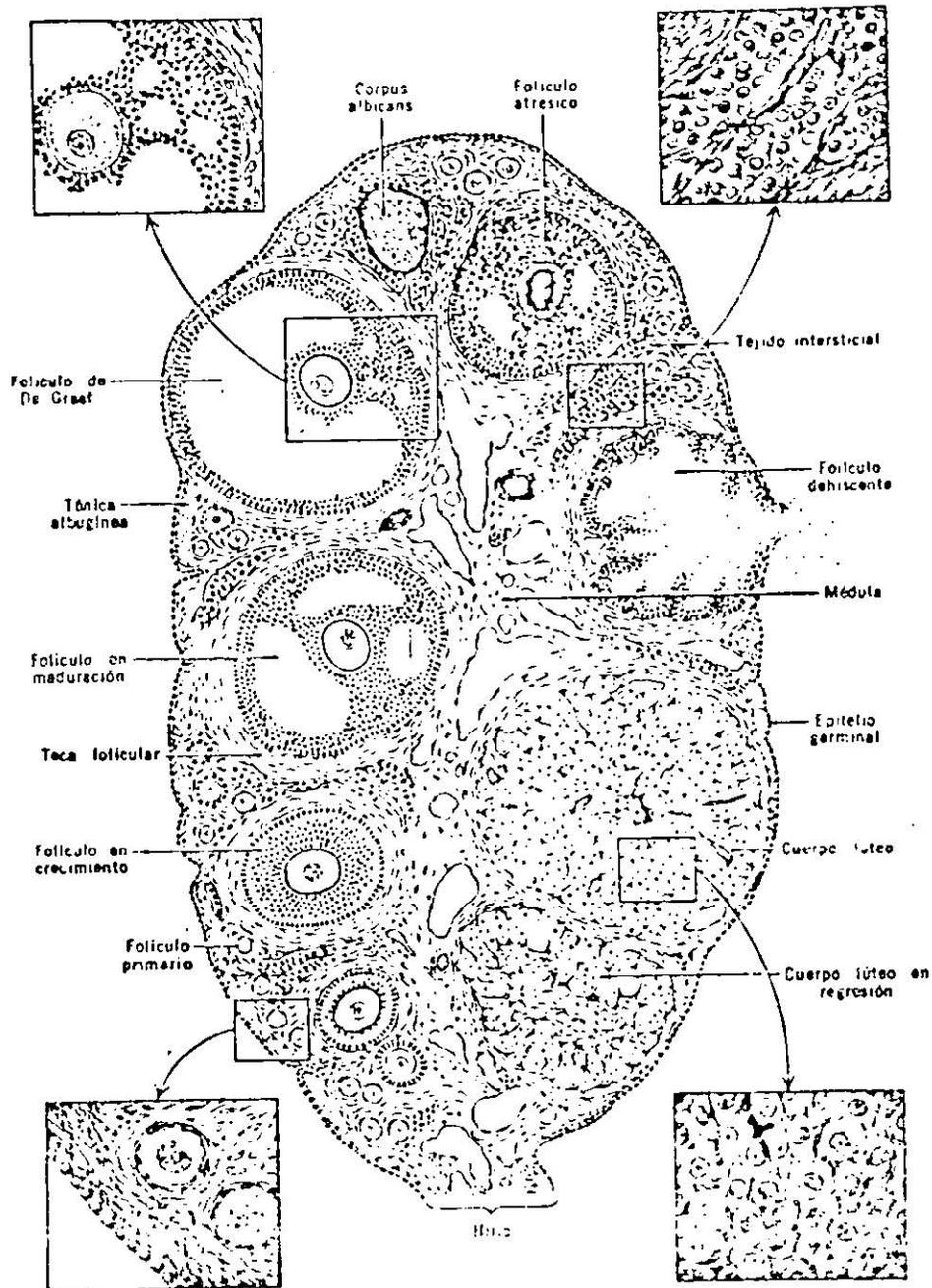


FIG. 1 Composición esquemática de un ovario de mamífero. A la izquierda se señalan las fases progresivas de diferenciación del folículo de De Graaf! El folículo maduro puede convertirse en atresico (arriba) o entrar en ovulación y luteinización (derecha). (Turner, General -- Endocrinology, cortesía de W.B.Saunders Co.)

### 2.1.3. UTERO.

El utero de los animales domésticos consta de un -- cuerpo, un cuello y dos cuernos.

Como muchos organos internos huecos, la pared ute-- rina se reviste de una mucosa, bajo la cual se extiende la capa de musculo liso, y encima, el revestimiento del peritoneo. La membrana mucosa que tapiza el útero es un tejido muy glandular que toma el nombre de túnica mucosa (endometrio), cuya vascularización y grosor varían con -- las alteraciones hormonales del ovario y el estado de -- . gestación. Las carúnculas son proyecciones en forma de hongo que sobresalen de la superficie interna del útero en los animales a los cuales se insertan las membranas -- fetales.

La superficie interna del cuello uterino está es- - tructurada en anillos que se dibujan como pliegues. Tunica muscularis, es el nombre que se da a la porción muscu- lar de la pared uterina. Consta de una gruesa capa cir-- cular interna de músculo liso y una capa externa longitu- dinal más fina, separadas mutuamente por una capa vascu-- lar.

La túnica serosa, que cubre al útero, es una secreción de peritoneo conocida por ligamento ancho, lo cual sirve de sostén a los ligamentos internos. El ligamento grueso está compuesto del mesovario (sostiene al ovario), el mesosalpinx (que sostiene al oviducto) y el mesometrio que sostiene al utero (Frandsen, 1976).

El útero de la oveja se asemeja al de la vaca, los cuernos miden de 10 -12 cm. de longitud. Los cuernos están ondulados, formando una espiral cerrada, y sus porciones posteriores se unen en unos 3 cm. o más de extensión (Sisson, 1974).

#### 2.1.4. VAGINA.

La vagina es la porción del conducto del parto situada en la cavidad de la pelvis, entre el útero por delante y la vulva caudalmente. La vagina sirve como receptáculo para recibir el miembro del macho durante la cópula. La mucosa vaginal carece de glándulas, está formada de epitelio escamoso estratificado. Los fondos de saco vaginales se deben a la proyección del cuello. En la vaca, la oveja y la cabra solo está marcando el fondo de saco dorsal (Frandsen, 1976).

La vagina mide unos 8 centímetros de longitud. Su porción ventral contiene numerosos folículos linfáticos (Sisson, 1974).

#### 2.1.5. VULVA.

La vulva es la porción externa de los genitales de la hembra, extendidos desde la vagina al exterior. El vestíbulo de la vagina es la porción tubular del conducto reproductor entre la vagina y los labios de la vulva. La comisura ventral de la vulva, abriga al clitoris, del mismo origen embrionario que el pene del macho (Frandsen, 1976).

La vulva mide 2.5-3 cm. de longitud. Las glándulas vestibulares mayores son inconstantes, cuando existen, pueden ser del tamaño de una pequeña aluvia. Los labios son gruesos, y la comisura ventral es aguda y se proyecta hacia abajo (Sisson, 1974).

#### 2.2. CICLO ESTRUAL.

El ciclo estrual consta de cuatro fases que son: -estro, metaestro, diestro y proestro. En los ovinos --

dura aproximadamente 18 días. (McDonald, 1971).

#### 2.2.1. ESTRO.

El estro es el período de receptibilidad sexual, - durante el cual ocurre ovulación en la mayor parte de - las especies, y se inicia la formación del cuerpo amari- llo. Al final del estro disminuyen los niveles de LH y estrógenos circulantes. Esta fase tiene una duración de 1-2 días (McDonald, 1971).

#### 2.2.2. METAESTRO.

El metaestro es una fase post-ovulatoria caracte-- rizada por el desarrollo del cuerpo amarillo y el co- - mienzo de la secreción de progesterona. Esta fase solo dura 2 días (McDonald, 1971).

#### 2.2.3. DIESTRO.

El diestro es el período durante el cual predomina la influencia de la progesterona luteínica sobre las es- tructuras sexuales accesorias. Esta es la fase de mayor duración, 11-12 días. El diestro se califica a menudo

como la fase del cuerpo amarillo (McDonald, 1971).

#### 2.2.4. PROESTRO.

Se denomina proestro al período que sigue a la desaparición del cuerpo amarillo, durante el cual disminuyen los valores de progesterona, la liberación de FSH estimula el crecimiento del folículo y aumentan las concentraciones de estrógeno que conducen al estro. Esta fase dura 2 días (McDonald, 1971). Ver fig. 2.

#### 2.2.5. ASPECTOS IMPORTANTES DEL CICLO ESTRUAL.

La pubertad en la oveja ocurre generalmente durante el primer otoño del animal, entre sus cuatro y doce meses de edad.

Probablemente la oveja es el mejor ejemplo de animal poliestrual, con largo período de anestro seguido de temporada sexual que puede comprender de uno a veinte ciclos estruales consecutivos. La duración de la temporada sexual parece estar relacionada con la inclemencia del tiempo; en los climas duros, el conveniente período de cría es bastante restringido de modo que, -

## FASES DEL CICLO ESTRUAL.

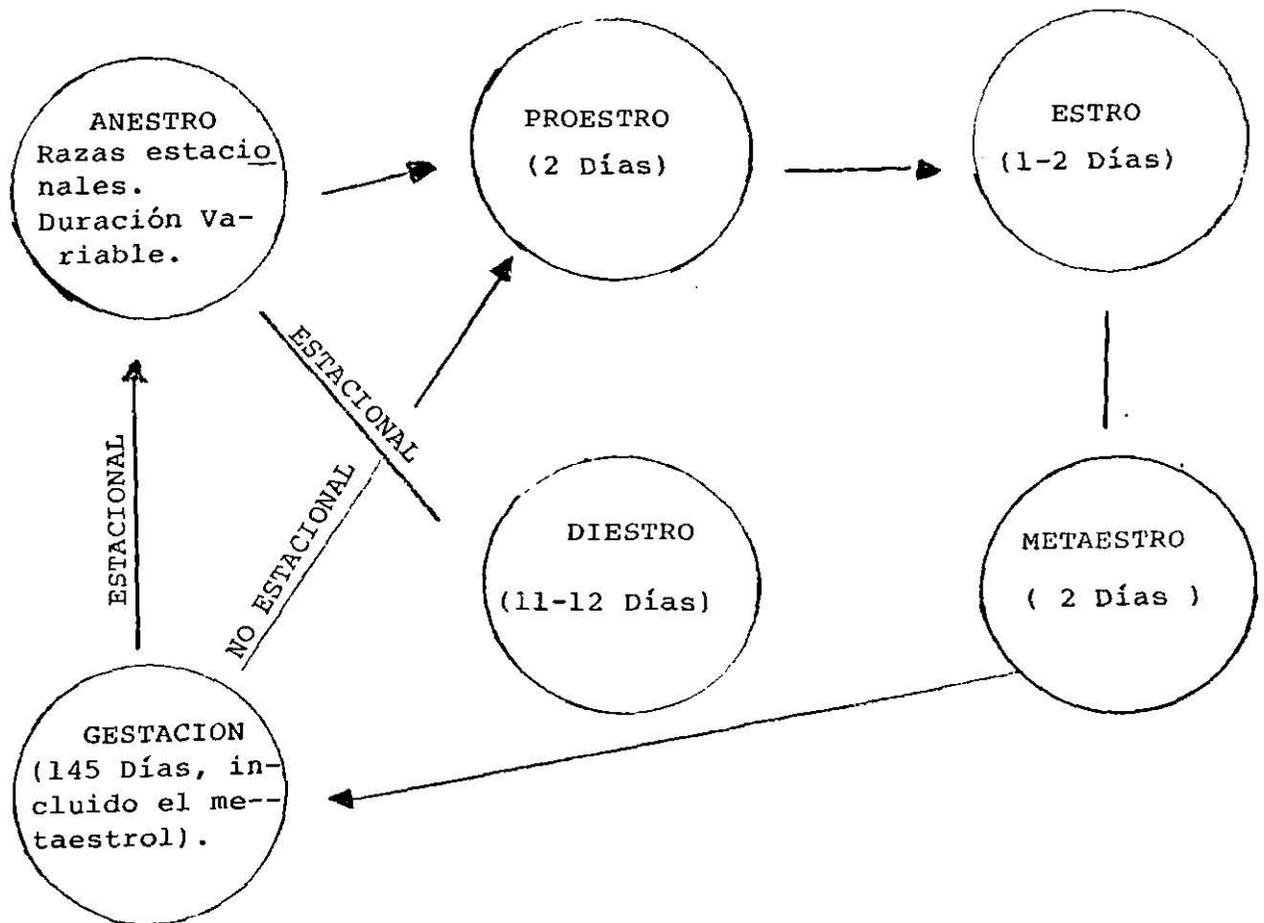


FIG. 2 Ciclo ovárico de la oveja con alternativas (Mc.Donald, 1971).

como consecuencia, el ciclo es más corto y adecuado para que la cría ocurra durante el tiempo favorable. Puede darse como el mejor ejemplo de esta circunstancia en lo que ocurre con los animales de raza escocesa de cara negra.

El momento de la ovulación ocurre próximo a terminarse el estro. El mejor momento para cubrir la oveja, es desde la mitad del estro, hasta la última parte del mismo. (Frandsen, 1976).

### 2.3. GONADOTROPINAS.

Bajo la denominación de gonadotropinas, son agrupadas diversas hormonas, cuya principal acción es la de estimular directamente a las gonadas masculinas y femeninas. Las hormonas gonadotropas actualmente conocidas provienen de la adenohipófisis, del tejido crónico placentario, o bien de estructuras especiales de endometrio.

Entre las principales gonadotropinas de origen hipofisario están:

1o. La hormona foliculoestimulante (F.S.H.) su efecto -- consiste en provocar el crecimiento y maduración folicular.

2o. La hormona estimulante de las células intersticiales (L.H.) solo actua sobre el ovario previamente preparado por la (F.S.H.) y produce la ovulación y luteinización - de los folículos.

3o. La hormona luteotrópica (L.T.H.) llamada hormona lactogénica o prolactina, acondiciona, en algunas especies la actividad del cuerpo amarillo.

Entre las gondotropinas de origen extrapituitario - citaremos:

a) La P.M.S. segregada a nivel de el endometrio de la yegua en gestación. Se encuentra en la sangre de la yegua preñada entre los 40-150 días de gestación.

b) La P.U. o gonadotropina corionica (H.C.G.) se - encuentra en la orina de la mujer en cinta y en - - ciertas monas superiores. (Derivaux, 1976).

### 2.3.1. CONSTITUCION QUIMICA DE LAS GONADOTROPINAS.

Los estudios químicos han demostrado que las gonadotropinas son prótidos, pero que todas ellas contienen - - (salvo la L.T.H.) un tanto por ciento de hexosas y amino--hexosas. Esta fracción no protéica parece indispensable para su actividad fisiológica y su eliminación solo puede conseguirse a cambio de la destrucción de la molécula y - de su actividad biológica.

La F.S.H. es una glucoproteína soluble en agua y - - en solución semisaturada de sulfato amónico, su contenido en hidratos de carbono es menos elevado que el de las - - otras gonadotropinas, la relación hexosa-amino-hexosa es aproximadamente igual a la unidad.

La L.H. es una glucoproteína soluble en el agua, pero insoluble en solución semisaturada de sulfato de amó--nio, según la especie animal de la que proviene la L.H. - varían considerablemente sus pesos moleculares, punto in--soeléctrico y composición química.

La Gonadotropina corionica (P.U.) es una glucopro--teína con un contenido elevado de hidratos de carbono de

un peso molecular de unos 100,000, estable en estado seco (Derivaux, 1976).

### 2.3.2. BIOLOGIA DE LAS GONADOTROPINAS.

La F.S.H. provoca el crecimiento y maduración de los folículos, inmediatamente después actuará la L.H., la cual acondicionará, asociada a la primera, la producción de estrógenos, la ovulación y la formación del cuerpo amarillo. Este no tendrá actividad si no es bajo la influencia del factor luteotrófico.

La P.U. estimula la ovulación y ejerce una acción luteinizante en la hembra (Derivaux, 1976).

### 2.3.3. UTILIZACION DE LAS GONADOTROPINAS PARA LA SINCRONIZACION DE ESTROS.

Ahora es bien conocido que la abstinencia de la ovulación durante el anestro en las ovejas, es por la deficiencia de la secreción de L.H. Corrigiendo esta deficiencia con la administración de dosis de la hormona GnRH 75 a 500 mg. por inyección con 2 hrs. de intervalo, por 48 hrs. con progesterona, inducieron el estro

y una ovulación fértil. (McLeod citado por Haresing - - 1989).

La infusión de más dosis fisiológicas de GnRH de lo normal, declina la concentración de FSH en el plasma y es un declinamiento similar al observado durante la fase folicular del ciclo estrual de la oveja (Cachill, citado por Haresign, 1989).

Al hacer aplicaciones de GnRH en ovejas con dosis - de 250, 500 y 1000 mg. por hora, se incrementaron los -- niveles de secreción de la hormona L.H. (Haresign, et. - al. 1989).

Se comprobaron que pequeñas dosis de gonadotropina (PMSG) y gonadotropina corionica humana, en combinación, pueden inducir estros y la pubertad en vacas (Guthrie, citado por Paterson, 1981).

En el tratamiento de vacas con gonadotropina (PMSG) causó la liberación de la L.H. y redujo el anestro des-- pués del parto (Fernández citado por Jaeger, 1987).

La Administración de GnRH en vacas los días 1-14 -

después del parto provocaron un incremento en la secreción de L.H., con una concentración máxima a los 105- - 120 min. después de la inyección. (Haresing, 1989).

La Administración intravenosa de GnRH en vacas durante varios estados del ciclo estrual, usualmente resulta un incremento en la liberación de L.H. con una -- máxima concentración de la gonadotropina a los 15-30 mi nutos después de la inyección (Schams citado por Jaeger, 1987).

La inyección de GnRH induce la formación del cuerpo luteo en vacas cuando se administró los días 12 al - 30 después del parto. (Schams citado por Pratt, 1982).

El tratamiento con GnRH incrementó la proporción - de vacas en estro entre el día 8 y 12 después del tra-- tamiento. (Pratt, 1982).

Administrando pequeñas dosis de gonadotropina, 500 mg. por inyección, con intervalos de dos horas durante 48 hrs., induce estros y ovulaciones fértiles. (Hare- - sign, 1989).

Se demostró que la hormona gonadotropina (GnRH) fue efectiva en la iniciación del ciclo estrual de la vaca. (Kittok et. al. 1974).

Aplicando GnRH a las ovejas, induce un cambio en la secreción de L.H. en la pituitaria, y se elevan las concentraciones de L.H. (Jhonson, 1974).

Un grupo de vacas fueron tratadas después del parto con una inyección de PMSG, y se reportaron ciclos normales, seguida de una ovulación inducida. (Oxenveider, -- citado por Derivaux, 1976).

La administración de una dosis de GnRH, es suficiente para inducir una onda inmediata de tipo preovulatorio de LH y FSH, que resultará en la ovulación de ovejas en anestro estacional (Haresing, et. al. 1989).

#### 2.4. PROSTAGLANDINAS.

Como prostaglandinas se considera un grupo de lípidos biológicamente activos, que pertenece al grupo de -- los ácidos no saturados de largas cadenas, las cuales se designan también como las hormonas de los tejidos (Holy,

1976).

La Prostaglandina  $f_2$  alfa, es una prostaglandina -- primaria con 2 enlaces dobles (5-6 y 13-14) y 3 grupos - hidroxilo, (9, 11 y 15) se ha venido utilizando recientemente en el campo de la reproducción, debido al descubrimiento de que es un agente luteolítico (Inskeep, 1973) - Ver Fig. 3.

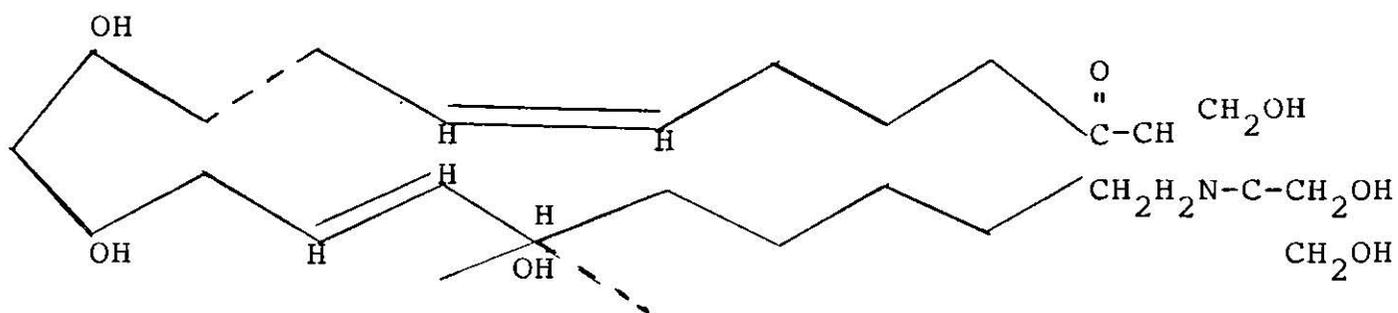
La actividad fisiológica de las prostaglandinas se esta considerando. La función principal de la prosta-- glandina  $f_2$  alfa, es la luteólisis (regresión del cuerpo luteo) la que promete el control de la ovulación en el ganado. (Anónimo, 1978).

El poder controlar en forma exógena la regresión - del cuerpo luteo, señala la posibilidad de sincronizar la aparición del celo, ya que la vida de esta estructura determina la duración del ciclo estrual. (González, 1975).

#### 2.4.1. ANTECEDENTES.

La regresión del cuerpo luteo se provoca por la se-

## FORMULA ESTRUCTURAL DEL DINOPROST (PROSTAGLANDINA)



Nombre químico es 7-(3 alfa, S alfa dihidroxi-2 beta  
 -(3s)-Lidroxi-Trans- 1 octenil  
 -1-ciclopentil) cis-S-acido hepto-  
 nico, compuesto con 2 amino  
 -2 (hidroximetil)  
 1,3 propanodiol.

Fórmula molecular es:  $C_{20}H_{34}O_5$   $C_{11}H_{19}NO_3$

Peso molecular; 475.6

(Williams, 1972)

FIG. 3

creción de  $\text{PGF}_2$  alfa aumentando el día 14 del ciclo estroal de la oveja no preñada y causa una disminución en la producción de progesterona (Thorburn citado por Haresign, 1989).

La Prostaglandina  $f_2$  alfa es una hormona potente - para que ocurra la luteólisis (regresión del cuerpo luteo) en las ovejas. Varias dosis y formas de administración de  $\text{PGf}_2$  alfa, tiene una efectiva regresión del cuerpo luteo. (Inskeep citado por Foguelli, 1977).

La eficiencia de la sincronización de estros con una simple inyección de prostaglandina causa luteólisis, cuando se inyecta 5 días antes del estro (Beal, 1983)

La luteólisis es inducida por la secreción de prostaglandina  $f_2$  alfa, del utero al empezar el día 12 después del estro (Thorburn, citado por Silva, 1984).

#### 2.4.2. UTILIZACION DE LA PROSTAGLANDINA $f_2$ ALFA PARA LA SINCRONIZACION DE ESTROS.

En un estudio realizado por (Davies, 1987) se encontró que con una simple inyección de 20 mg. de prosta

glandina  $f_2$  alfa se sincronizaron el 73% de las ovejas tratadas. En comparación con el tratamiento que consta de dos aplicaciones de prostaglandina  $f_2$  alfa, en el -- cual la segunda aplicación es 11 días después de la primera, se encontró que el 97% de las ovejas tratadas con las dos aplicaciones se sincronizaron. (Davies, 1987).

El intervalo entre dos inyecciones de 20 mg. de --  $PGf_2$  alfa, es de 9 a 11 días en el ciclo estrual de las ovejas, resulta un incremento en los niveles de sincronización de estros y buena fertilidad. (Henderson citado por Davies y Turner, 1987).

El tratamiento de  $PGf_2$  alfa, dependiendo de la situación endocrina y la variabilidad de el estado del ciclo estrual, hacen que pueda reducirse la cantidad de estros y pueda haber baja fertilidad. Pero con 2 inyecciones de  $PGf_2$  alfa, con intervalo de 9-11 días de separación, se pueden obtener muy buenos resultados que se comparan a la sincronización con progestágenos (Inskeep y Lewis, citados por Davies y Turner, 1987).

Se administraron dos inyecciones de clorprostenol, un análogo de la  $PGf_2$  alfa, con un intervalo de 11 días

entre cada inyección, y observaron que la segunda inyección inducía en un período más corto y más rápido los estros, en comparación con el grupo al que se le aplicó una sola inyección. (Cooper, 1974).

La diferencia entre los intervalos de estro en ovejas tratadas con  $PGf_2$  alfa, con una aplicación a un grupo, fueron más temprano y precisos los estros después de la segunda aplicación, y esto se atribuye a que los animales estaban en los mismos días del ciclo estrual, y que el grupo al que se le hizo una sola aplicación, el rango del ciclo estrual estaba más disperso. (Cooper y Jhonson, 1974).

Un simple método para sincronizar estros, es con solo dos inyecciones de análogos de la  $PGf_2$  alfa, separada cada inyección por un intervalo de 9 días (Haresign, 1989).

Se encontró que no había diferencia en la respuesta de estros, en un grupo de ovejas tratadas con acetato de fluorogestona, y otro grupo al que se le aplicó 2 inyecciones de  $PGf_2$  alfa con un intervalo de 11 días. Sin embargo dicen que la mejor respuesta de sincroniza-

ción fue con el intervalo entre las inyecciones de PGf<sub>2</sub> alfa (Welch, 1975).

La PGf<sub>2</sub> alfa es usada en la sincronización de estros, porque causa la regresión del cuerpo luteo, las inyecciones de PGf<sub>2</sub> alfa administradas 10-12 días aparte (Neibergs, 1988).

Se administraron dos inyecciones de 25 mg. de PGf<sub>2</sub> alfa (análogo), 11 días de separación entre cada inyección, en vacas cebú. Los resultados fueron que después de la segunda inyección los estros ocurrieron 30.6 hrs. después, y un 90% de las vacas entraron en estro (Oyedipe, 1987).

En un trabajo realizado con vaquillas tratadas con PGf<sub>2</sub> alfa, se encontró que el 59% de las vaquillas tratadas entraron en celo al tercer y cuarto día después de la primera inyección, pero el 88% mostró celo del --tercero al sexto día después de la segunda inyección, -- con un porcentaje de concepción de 54% (Hafs, 1975).

Las vacas que se encuentren entre 1 y 5 días del ciclo estrual, no responden a la PGf<sub>2</sub> alfa. Una forma

de controlar este problema es aplicando dos dosis de --  
PGf<sub>2</sub> alfa con un intervalo de 10 días entre una y otra.  
(Roche, 1973).

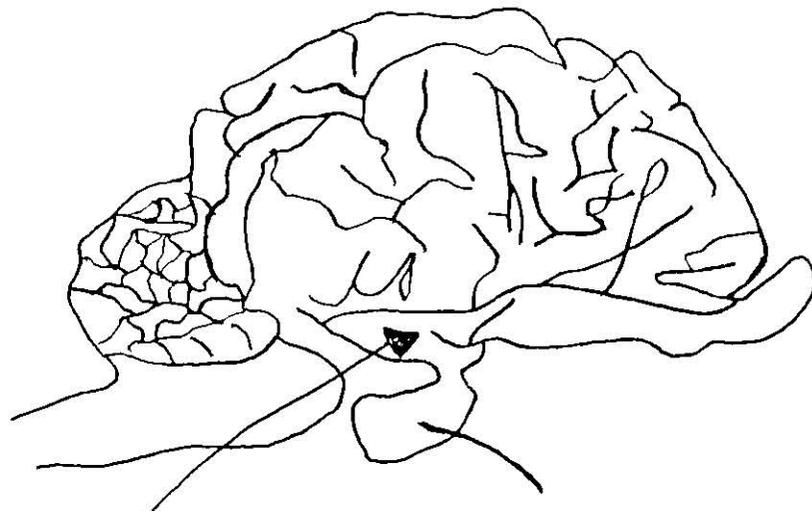
Con la administración intrauterina de 0.5 mg. de -  
PGf<sub>2</sub> alfa por dos días consecutivos causó la regresión  
del cuerpo lúteo en las vacas tratadas entre los días 5  
y 16 del ciclo estrual. La mayoría de las vacas entra-  
ron en celo al tercer día después del tratamiento (Tre-  
vit y Brand citados por González, 1975). Ver Fig. 4.

## 2.5. COMBINACION DE PROSTAGLANDINAS CON OTRAS HORMONAS PARA LA SINCRONIZACION DE ESTROS.

### 2.5.1. PROSTAGLANDINAS CON PROGESTAGENOS.

La administración de un progestageno y la combina-  
ción de una simple inyección de prostaglandina, incre-  
menta la eficiencia en la sincronización de estros (Chu-  
pin, citado por Beal, 1983).

La fertilidad es generalmente más baja de lo nor-  
mal en ovejas inseminadas después de la sincronización  
de estros con progestágenos y prostaglandinas juntos --



Bloquea la respuesta positiva del hipotálamo al estrógeno y así inhibe la liberación de L.H.

Gonadotropinas  
H.F.E. + H.L.: ovulación  
H.L. + Prolactina: Mantenimiento del C.L.

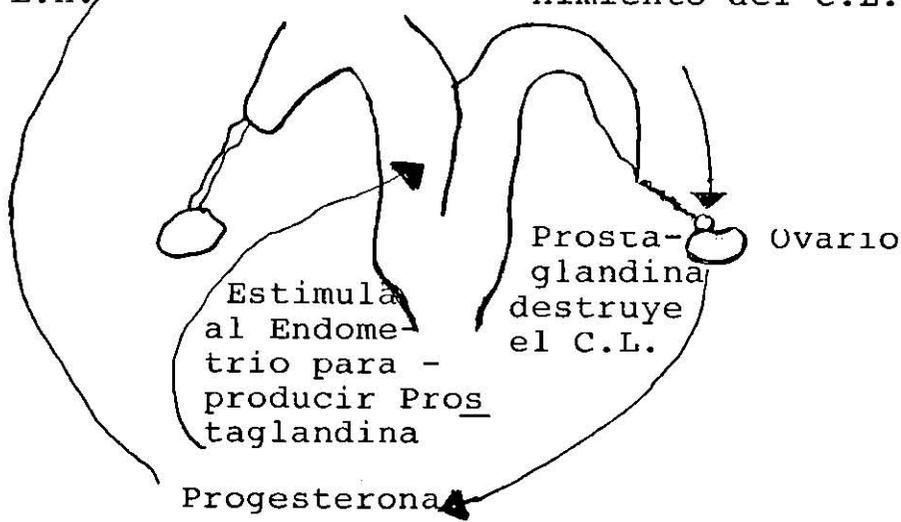


FIG. 4 Interrelaciones entre la pituitaria, corpus-luteum, útero y el hipotálamo en borregos. (Holy. 1976).

(Gordon, citado por Hawk, 1981).

El tratamiento con  $\text{PGf}_2$  alfa y acetato de medroxi-progesterona (MAP) para la sincronización de estros, in tensifica la inmovilización y muerte de los espermatozoides en el tracto reproductivo después del estro - - (Hawk, 1981).

La combinación de Acetato de melengestrol (MGA), - administrada por siete días oralmente, y una aplicación de  $\text{PGf}_2$  alfa. Es efectivo para una sincronización del estro en vacas (Neibergs, 1988).

En un experimento en el que a un grupo de vacas se le administraron la combinación de Acetato de melengestrol y  $\text{PGf}_2$  alfa, y a otro grupo de vacas solo se le -- administró la  $\text{PGf}_2$  alfa. Los resultados fueron que el primer grupo tuvo una sincronización de estros del 91% y el segundo grupo la sincronización fue de un 67% (Nei- - bergs, 1988).

Se sincronizaron dos grupos de vacas, al primero - con Acetato de melengestrol y  $\text{PGf}_2$  alfa, y al segundo - grupo con Norgestomet y valerato de estradiol (SMB), --

los resultados de sincronización fueron. El primer grupo y el segundo grupo un 79% de sincronización; pero el rango de concepción fue: El primer grupo 68.7% y el segundo grupo 40.6% (Brown, 1988).

#### 2.5.2. PROSTAGLANDINAS CON ESTROGENOS.

A un grupo de vacas se les administraron 400 mg. - de benzoato de estradiol, 40-48 hrs. después de aplicada la PGf<sub>2</sub> alfa y se incrementó la precisión de la sincronización de estros (López, 1989).

La administración de benzoato de estradiol, después de administrada la PGf<sub>2</sub> alfa, tiene un incremento en el porcentaje de estros, en comparación a cuando se administra una sola dosis de PGf<sub>2</sub> alfa (Peters, 1977).

Una tendencia a tener estros menos variables y más rápidos, es tratando vacas con benzoato de estradiol, - después de haberlas tratado con PGf<sub>2</sub> alfa (Welch, 1975).

El tratamiento con benzoato de estradiol (400 mg.), 48 hrs. después de la PGf<sub>2</sub> alfa, incrementa el porcentaje de vacas en estro, en comparación con las que solo -

recibieron la dosis de  $\text{PGf}_2$  alfa (Figuerola, 1988).

En un experimento en vacas se administraron  $\text{PGf}_2$  alfa a un grupo, y el resultado fue un 61% entraron en celo, a otro grupo se les administró la  $\text{PGf}_2$  alfa y - - después benzoato de estradiol y el 73% de los animales entraron en celo (Davies y Turner, 1987).

Han observado una reducción en los rangos de concepción (20.5 Vs. 31.8%) en vacas bos indicus que recibieron dos inyecciones de  $\text{PGf}_2$  alfa, 11 días aparte y - otro grupo con dos inyecciones de  $\text{PGf}_2$  alfa y benzoato de estradiol 28 hrs. después de la segunda inyección de  $\text{PGf}_2$  alfa (Holness, 1977).

## 2.6. COMBINACION DE GONADOTROPINAS CON OTRAS HORMONAS PARA LA SINCRONIZACION DE ESTROS.

### 2.6.1. GONADOTROPINA CON PROGESTAGENOS.

Un pre-tratamiento con progestágenos, incrementa el nivel de la función del cuerpo luteo, inducido por la gonadotropina corionica humana, en anestros de las vacas. (Pratt citado por Ferrel, 1982).

La aplicación de progestágenos combinado con gonadotropina corionica humana, produce una mayor cantidad de estros, comparado con la sincronización con norgestomet (Progestágeno) (Ferrel, 1982).

Se administraron 250 mg. de GnRH, 30 hrs. después de quitar el implante de norgestomet, y con esto se incrementaron los rangos de concepción, 48 hrs. después de la aplicación (Kesler, 1986).

Se administro GnRH a ovejas en anestro estacional preparadas con progesterona, se inyectó a las ovejas -- por vía intravenosa, con 125 y 250 mg. GnRH/hora continuamente durante 48 hrs. Esto ocasionó un aumento sostenido de las concentraciones de LH en el plasma, y -- eventualmente una onda preovulatoria de LH y la ovulación, siendo significativamente mayor la respuesta de LH a la dosis más alta (250 mg. GnRH/hora) que la más baja (125 mg. GnRH/hora). Todas las ovejas entraron en celo a un tiempo medio de  $37 \pm 1.2$  horas después del -- inicio de la infusión (Haresign, 1989).

Un grupo de ovejas tratadas con progestágenos y -- una inyección de 750 mg. de (PMSG), se observó que los

estros (92%) ocurrieron a las 72 hrs. de aplicada la --  
inyección (Lustra, 1981).

En la combinación de progestágenos y PMSG para la  
sincronización de estros durante el anestro de ovejas,  
se reporta un 60-100% de estros con este tratamiento -  
(More y Holst citados por Lustra, 1981).

#### 2.6.2. COMBINACION DE GONADOTROPINA CON ESTROGENOS.

La administración de 400 mg. de GnRH con 500 mg.  
de Benzoato de estradiol, no altera las características  
del estro inducido en las vacas, cuando se compara con  
500 mg. de benzoato de estradiol y solución salina - -  
(Allrich, citado por Look, 1986).

Cuando se administra GnRH no se eleva la inducción  
de estros, en combinación con la administración de do--  
sis bajas de benzoato de estradiol (Cook, 1986).

La administración de 400 mg. de GnRH y 500 mg. de  
benzoato de estradiol induce estros (Allvicla, citado -  
por Cook, 1986).

La aplicación de GnRH no induce estros, cuando se administran dosis bajas de benzoato de estradiol. Esto sucedió en un experimento hecho con la combinación de las dos hormonas (Cook, 1986).

## 2.7. COMBINACION DE GONADOTROPINAS CON PROSTAGLANDINA.

A un grupo de vacas se les inyectó 100 mg. de GnRH 20 días después del parto, y posteriormente se les administró PGf<sub>2</sub> alfa, y el resultado fue, intervalos cortos para la concepción (Okuda, 1988).

La fertilidad del tratamiento de GnRH y PGf<sub>2</sub> alfa es improbable, cuando se administran después del parto en diferente etapa del ciclo estrual. (Bernard, 1986).

Las vacas tratadas con clorprostenol PGf<sub>2</sub> alfa, - después de que se palpó el cuerpo luteo, combinado con 750 mg. de HCG (gonadotropina) y 3 mg. de benzoato de estradiol aplicados después de 12 hrs. del clorprostenol, entraron en celo fértil después de 48 hrs. de - - aplicado el clorprostenol (López, 1989).

Se hizo un experimento en el cual se aplicaron Go-

nadotropina corionica y benzoato de estradiol en diferentes dosis, 12 hrs. después de una dosis de clorprostenol, y los resultados fueron una inducción del estro similar, usando diferentes dosis (López, 1989).

La inyección de PMSG, luego de un período de preparación con progesterona, inducirá un celo fértil en ovejas en anestro estacional, aunque esto está asociado con tasas de ovulación sumamente variables (Haresign, 1989).

La administración de SMB y PGf<sub>2</sub> alfa en combinación, después de administrada la GnRH, incrementó en 47 hrs. el tiempo de concepción, en comparación con el tratamiento de SMB solo (Valle y Cruz, 1986).

En un experimento con vacas, se administraron a 2 grupos Buserelin (GnRH) 8 mg., tres días después, al grupo I se les aplicó una inyección salina de 1 ml. y al grupo II se le inyectó una dosis de buserelin 4 mg. A los seis días de empezado el tratamiento se les administró 500 mg. de Clorprostenol (PGf<sub>2</sub>) a todos los animales. La sincronización fue de un 66.7% del grupo I y 72.2% del grupo II con un índice de concepción de --

63.9% y 74% respectivamente (Guilbaut et. al. 1992).

En un experimento que se realizó, se inyectó a vacas que no se les detectó cuerpo lúteo, en forma intramuscular, con gonadotropina criónica (2,500 UI). Las vacas con cuerpo lúteo detectable se les aplicó además, 12 días después PGf<sub>2</sub> alfa (33.4 mg. de treometamina intramuscular), estos tratamientos aumentaron la proporción de vacas en anestro del día 8 al 12 (11 de 37 contra 1 de 19 vacas de testigo). El porcentaje total de concepción fue de 56% y no hubo diferencia entre los grupos (Pratt, Inskoop, 1982).

## 2.8. OTRAS HORMONAS SINCRONIZADORAS DE ESTRO.

### 2.8.1. PROGESTAGENOS.

La prolongada administración de progestágenos es efectiva en la sincronización de estros (Roche, citado por Beal, 1983).

Aproximadamente 6 días después de la ovulación, aparece el cuerpo lúteo que se encuentra en el anestro de las ovejas, el tratamiento con progesterona durante

8 días, induce la ovulación (Woody citado por Pratt, -- 1982).

Las inyecciones diarias de progesterona en solución oleosa, las esponjas impregnadas en progesterona insertadas en la vagina y los implantes subcutáneos impregnados de progesterona son efectivos en su totalidad así - como otros tratamientos diversos con progestágenos. El tratamiento con progestágenos deberá tener una duración de diez días como mínimo para una buena sincronización del estro (Shelton, 1982).

Se logra un mejor grado de sincronización del celo, después de finalizar el tratamiento, y un mayor nivel de fertilidad del celo inducido después de la administra- - ción de acetato de fluorogestona (FGA), comparado con - medroxiprogesterona (Haresign, 1989).

La administración de progesterona por 10 días, a - ovejas ciclando, permite la regresión del cuerpo lúteo y produce la sincronización de celo. La influencia de una disminución en la dosis de FGA, se estudió en ovejas en anestro. La dosis de progestágeno menor fue suficiente para inducir un celo sincronizado, pero la fertilidad -

disminuyó. No obstante, la disminución en la duración - del tratamiento de 12-10 días no tuvo ningún efecto significativo sobre la fertilidad. Aumentando la duración del tratamiento con la esponja, de 12-16 días, no disminuye la fertilidad del celo inducido (Haresign, 1989).

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

La progesterona inhibe el estro en la vaca durante el período de tratamiento. Al cesar éste, el estro - - ocurre durante un intervalo de tiempo relativamente corto, pero el rango de preñez a este estro es disminuido. (Dunker, citado por Ulberg, 1960).

En un experimento realizado por Wagner et. al (citado por Preston, 1974), trataron a 112 novillas angus - con dosis de 1 a 25 mg. de CAP (6-dehidro - 6-cloro - 17 alfa- acetoxiprogesterona) diarias durante 18 días.

Todas excepto la dosis de 1 mg. fueron eficaces al producir del 90 - 100% de sincronización dentro de 4 días; las dosis más altas tuvieron más tiempo entre el fin -- del tratamiento y la aparición del estro.

#### 2.8.1.1. COMBINACION DE PROGESTAGENOS CON ESTROGENOS.

El tratamiento después del parto en vacas, con progesterona y estrógeno, inducieren al estro, la formación del cuerpo lúteo y la actividad ovárica (Foute, citado - por Pratt e Inskeep, 1982).

A un grupo de vacas tratadas con norgestomet y valerato de estradiol (SMB), se observó la sincronización de estros, 54 hrs. después de quitado el implante, y tuvieron un rango de concepción del 59.3% (Mikesca, 1988).

El sincromate B es un sincronizador de estros en vacas. Es la combinación de un progestágeno (norgestomet), y valerato de estradiol. La sincronización del estro con estas hormonas tien fertilidad variable - - (Brown, 1988).

El sincromate B fue un efectivo método para la sin-

cronización de estros en vacas brahman, todas las vacas tratadas entraron en celo 72 hrs. después de quitar el implante (Rentfrow, 1987).

Se reporta una sincronización de estros y ovulación de un 97% en un grupo de vacas en las que se usó como -- sincronizadores la combinación de Progesterona y valerato de estradiol (Hixon, citado por Pratt e Inskeep, - - 1982).

En la oveja en anestro, la administración de 30-40 mg. de progesterona repetida dos veces con un intervalo de 3-4 días y seguida después de 3 días de 1.000 - - 1.5000 U de PMS (benzoato de estradiol), y después de - 16 días otra administración de PMS, provoca la aparición de calores en más de 50% de los animales tratados (Wag-- ner, citado por Derivaux, 1976).

#### 2.8.2. ESTROGENOS.

Fue demostrado que altos niveles de Benzoato de estradiol (1,000 mg. por 5 días) resulta la inducción del estro y bajas dosis no induce el estro. (Larrick, citado por Cook, 1986).

El incremento de la dosis de estradiol, administrada a vacas, induce largos períodos de estro en vacas -- ovariectomizadas (Signoret, citado por Cook, 1986).

Se han reportado que la administración de dosis de 400 mg. de benzoato de estradiol, induce estros en altas proporciones con vacas ovariectomizadas (Ray, citado -- por Cook, 1986).

Incrementando las dosis de benzoato de estradiol, los animales entran en celo, un corto tiempo después de la inyección (Shelton, citado por Cook, 1986).

La mínima dosis de benzoato de estradiol que induce estros en alta proporción, en vacas, es de 500-600 mg. - (Cook, 1986).

Cuando se administran dosis de estrógeno a una vaca, ésta exhibe manifestaciones de estro, en doce a cuarenta y ocho horas. Sin embargo, la inducción prematura del estro hace que éste cese antes de que ocurra la ovulación por lo que la concepción rara vez sigue a la cópula durante el estro inducido artificialmente (Meyer, 1959).

La vaca tiene una tolerancia pequeña a los estrógenos. La administración diaria de 600 unidades rata de estradiol en vaquillas ovariectomizadas, produce estro en el transcurso de 3 días (Meyer, 1959).

Se ha observado que la función del cuerpo lúteo -- puede suprimirse con una inyección de estrógeno. El intervalo de tiempo desde la inyección del estrógeno, hasta el inicio del estro es variable, provocando la regresión del cuerpo lúteo mediante la aplicación de 5 mg. - de valerato de estradiol (Wilbank et. al. citado por González, 1982).

### 3. MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el centro de Fomento Caprino San José, localizado en el municipio de Villa de García, Nuevo León, el cual es otro de los campos experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El clima predominante en la región según la clasificación de Copen (citado por Peterssen, 1968) es BS semiárido, con temporada de lluvias variable.

El trabajo se realizó en el mes de Octubre, que es un mes que está dentro del rango de los meses de época reproductiva de los ovinos.

Se utilizaron:

20 Borregas suffolk que tenían 7½-8 meses de edad y eran primerizas.

2 Borregos suffolk. (con fertilidad probada).

Jeringas desechables de 3 ml.

Jeringas insulínicas de 1 ml.

Gonaforte (Gonadotropina Coriónica Humana).

Lutalyse (Análogo de  $PGf_2$  alfa).

Espéculos.

Lubricante.

Desinfectante.

Las 20 borregas se dividieron en dos grupos de 10 c/u.

Al grupo I: Se le aplicaron a cada animal 500 U<sub>I</sub> de Gonaforte (GnRH), con una jeringa desechable en forma subcutánea. Y se llevó al macho al mismo corral.

Con este tratamiento se esperaba que las borregas entraran en celo a las 24-48 hrs. después de aplicada la hormona (GnRH). Esta hormona hace que se libere la hormona L.H. que es la que actúa sobre el folículo y hace que suceda la ovulación.

Al grupo II: Se le aplicaron a cada animal 500 UI de Gonaforte (GnRH), con una jeringa desechable, en forma subcutánea. Diez días después de la aplicación de -- Gonaforte, se les aplicó 0.5 ml. de lutalyse (PGf<sub>2</sub> alfa) a cada animal, en la pared de la vagina. Para poder hacer esto se utiliza un espéculo que se desinfecta y se le pone lubricante para introducirlo por la vulva, ya que se observa la pared de la vagina, con una jeringa -- insulínica se introduce a través del espéculo y se inyecta, dejando solo que entre la punta de la aguja en la -- pared de la vagina. Posteriormente se llevó al macho al mismo corral de las hembras.

Con este tratamiento se esperaba que después de la aplicación de la hormona GnRH, entraran en celo las borregas a las 24-48 hrs. después de aplicada la hormona, pero no se les dejaba al macho, sino que se esperaba -- diez días para aplicar la hormona PGf<sub>2</sub> alfa. A los 10 -- días después de la aplicación de la hormona GnRH, se esperaba que casi todas las borregas estuvieran en el dies tro de la fase del ciclo estrual, en la que se tiene -- cuerpo lúteo presente, y es cuando puede actuar la hormo na PGf<sub>2</sub> produciendo la luteólisis, y así entrarían casi todas las ovejas en celo, después de 24-48 hrs. de apli cada la PGf<sub>2</sub> alfa.

Se observaron las hembras que entraban en celo después de 24-48 hrs. de cada tratamiento.

La variable a medir en el experimento, fue el porcentaje de ovejas que quedaron preñadas, con cada uno de los tratamientos.

Los datos observados fueron analizados con una prueba de  $X^2$ , en la cual se utilizó la fórmula:

$$X^2 = \frac{E(O-E)^2}{E}$$

Donde:

O= Datos observados del experimento.

E= Datos esperados del experimento.

$X^2$  de tablas se sacó con un nivel de significancia del 5% y  $(n-1)(n-1)$  grados de libertad.

La hipótesis nula que se plantea en la prueba es si las variables son independientes.

La hipótesis alternativa que se plantea en la prueba es si las variables no son independientes.

#### 4. RESULTADOS

El presente trabajo consistió en el uso de la hormona GnRH para la sincronización de estros en dos grupos de ovejas que fluctuaban entre los 7½ y 8 meses de edad. Para el tratamiento I se utilizó solamente la hormona -- GnRH en una proporción de 500 UI por oveja. Para el -- tratamiento II se utilizó la misma hormona en la misma -- proporción y además diez días después se utilizó la hormona PGf<sub>2</sub> alfa en una proporción de 0.5 ml. por oveja. - Para ambos tratamientos se evaluaron los índices de concepción, los cuales se presentan en las tablas 1 y 2.

TABLA # 1 INDICES DE CONCEPCION PARA EL TRATAMIENTO I.

Fecha de Nacimientos	Peso (Kg)	Sexo
5 - Marzo - 1992	2.6	Macho
8 - Marzo - 1992	2.5	Hembra
10 - Marzo - 1992	3.0	Macho
25 - Marzo - 1992	4.0	Macho

TABLA # 2 INDICES DE CONCEPCION PARA EL TRATAMIENTO II.

Fecha de Nacimientos	Peso (Kg)	Sexo
24 - Marzo - 1992	5.0	Macho
26 - Marzo - 1992	5.0	Hembra
26 - Marzo - 1992	4.0	Hembra
30 - Marzo - 1992	3.0	Hembra
2 - Abril - 1992	4.0	Macho

Seis ovejas del tratamiento I y cinco del tratamiento II, no parieron.

El efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez para el tratamiento I que fue de una sola aplicación de la hormona GnRH. Se observó que el 40% de las ovejas quedaron gestantes. Mientras que para el tratamiento II que fue de dos aplicaciones hormonales, la primera con la hormona GnRH y la segunda aplicación con la hormona PGf<sub>2</sub> alfa diez días después. Se observó que el 50% de las ovejas quedaron gestantes.

En el cuadro número 1 se encuentran los datos observados, y en el cuadro número 2 los datos esperados.

	GESTANTES	NO GESTANTES	
$T_1$	4	6	10
$T_2$	5	5	10
	9	11	20

CUADRO # 1 DATOS OBSERVADOS DEL EXPERIMENTO.

	GESTANTES	NO GESTANTES	
$T_1$	4.5	5.5	10
$T_2$	4.5	5.5	10
	9	11	20

CUADRO # 2 DATOS ESPERADOS DEL EXPERIMENTO.

Estos se analizaron con una prueba de  $X^2$  para determinar si había diferencia significativa entre los tratamientos. Se encontró que la hipótesis nula que se plantea en la prueba no se rechaza, por lo tanto las variables son independientes. Esto es que con un nivel de significancia del 5%, no hay diferencia significativa entre aplicar una sola dosis de la hormona GnRH, o aplicar una dosis de GnRH y otra de  $PGF_2$  alfa diez días después, para poder obtener una sincronización de estros con ovulación fértil.

## 5. DISCUSION

Al comparar los resultados obtenidos se observá que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos hormonales usados. En el caso del tratamiento I, que consiste en una aplicación de la hormona GnRH (500 UI), se encontró que indució estros y ovulaciones fértiles.

Haresign y McLeod (1989) encontraron que administrando pequeñas dosis de gonadotropina (500 mg por inyección) con intervalos de dos horas durante 48 hrs, inducía estros y ovulaciones fértiles. También Haresing et. al. (1989) menciona que la administración de una dosis de GnRH, es suficiente para inducir una onda inmediata de tipo pre-ovulatorio de LH y FSH, que resultará en la ovulación de ovejas en anestro estacional. Los resultados obtenidos por los autores antes mencionados, nos muestran que se puede tener una sincronización de estros con ovulación fértil usando la hormona GnRH.

Para el tratamiento II, en el que se usó una aplicación de la hormona GnRH y diez días después una

aplicación de PGf<sub>2</sub> alfa, se obtuvieron bajos porcentajes de preñez (50%), al igual que en el tratamiento I (40%); a diferencia con los datos reportados por Davies (1987) que encontró que con una simple inyección de 20 mg de Prostaglandina f<sub>2</sub> alfa se sincronizaron el 73% de las ovejas tratadas. Así como Oyedipe et. al. (1987) que observó que administrando dos inyecciones de Prostaglandina f<sub>2</sub> alfa, con separación de 11 días entre cada inyección, los resultados fueron que después de la segunda inyección, los estros ocurrieron a las 30.6 hrs. después, y el 90% de las vacas tratadas entraron en estro. También Henderson et. al. (citado por Davies 1987) menciona que el intervalo entre dos inyecciones de Prostaglandina f<sub>2</sub> alfa es de 9 días en el ciclo estrual de las ovejas, y con esto hay un incremento en los niveles de sincronización de estros y con buena fertilidad.

En los trabajos realizados con dos aplicaciones de Prostaglandina f<sub>2</sub> alfa, 11 días aparte entre cada inyección, se puede asemejar al tratamiento II del presente trabajo, y podemos observar que los resultados obtenidos por los autores mencionados fueron diferentes a diferencia con los obtenidos en el presente estudio.

dio.

Las posibles causas de que se hayan tenido bajos - porcentajes de concepción pueden ser:

- a) Se usaron hembras primerizas para el experimento, a diferencia con la mayoría de los autores, que usaron animales después del parto para sus experimentos.
- b) Las dosis que se manejaron (de la hormona GnRH) fueron bajas en comparación a las usadas por los autores citados.

## 6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

- 1.- No hubo diferencia significativa en el porcentaje de preñez de las ovejas, en los dos tipos de tratamientos hormonales.
- 2.- Las ovejas eran primerizas y tenían 8 meses de edad, tal vez el total de ellas no había entrado en la etapa de pubertad, aunque la hormona GnRH que se aplicó también sirve para inducir la pubertad.
- 3.- La época del año en que se realizó el experimento (octubre), era la adecuada para la reproducción de los ovinos.
- 4.- Debido a que no hubo una respuesta muy favorable de concepción en el trabajo realizado; se concluye que esto se debió a que se utilizó la dosis más baja que mencionan las instrucciones del producto Gonaforte (Hormona GnRH).

## 7. RECOMENCACIONES

Se sugiere que se hagan trabajos similiares a éste, para lo cual se recomienda lo siguiente:

- 1.- Hacer un estudio en el cual se apliquen diferentes dosis de la hormona GnRH, para observar cual es la dosis óptima para obtener mejores resultados.
- 2.- Hacer evaluaciones con grupos de ovejas, que sean un mayor número de unidades experimentales, para poder definir con mas exactitud el comportamiento reproductivo de las ovejas.
- 3.- Estar seguro que las ovejas que se utilicen, para el experimento ya hayan alcanzado la etapa de la pubertad.

## 8. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro de Fomento Caprino "San José", el cual es otro de los campos experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Municipio de Villa de García, Nuevo León. El clima predominante en la región según la clasificación de Copen (citado por Peterssen, 1968) es BS semiárido.

El objetivo del trabajo fue evaluar con cual de los tratamientos utilizados se obtenía una mejor sincronización de celos con ovulación fértil.

Se utilizaron 20 vientres ovinos de la raza suffolk los cuales se dividieron en dos grupos de 10 cada uno. A un grupo se le aplicó la hormona GnRH (500 UI) subcutánea, y se llevó el macho al corral de las hembras. Al otro grupo también se les aplicó la hormona GnRH (500 UI) subcutánea, y a los 10 días de aplicada la hormona de GnRH, se les hizo una aplicación de Prostaglandina  $F_2$  alfa (0.5 cm) en la pared de la vagina, y se llevó el macho al corral de las hembras.

Posteriormente se observaron las pariciones de las ovejas y se tomaron los datos correspondientes.

La variable a medir fue el porcentaje de ovejas -- que quedaron preñadas, de cada uno de los tratamientos.

Los datos observados fueron analizados mediante -- una prueba de  $X^2$ , en la cual se utilizó la fórmula:

$$X^2 = \frac{E (O - E)^2}{E}$$

Donde:

O = Datos observados del experimento.

E = Datos esperados del experimento.

$X^2$  de tablas se sacó con un nivel de significancia del 5% y  $(n-1)(n-1)$  grados de libertad.

Se concluye por los resultados obtenidos que con -- un nivel de significancia del 5% no hubo diferencias -- significativas entre los porcentajes de preñez obteni-- dos con los dos tratamientos probados.

Se recomienda que en trabajos similares a éste, se

apliquen diferentes dosis de la hormona GnRH, para observar var var cual es la dosis óptima para obtener mejores resultados.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, 1978. Control de ovulación con prostaglandina  
Revista de México ganadero. No. 247 p.p. 40.
- Bernard, M. Stevenson. 1986. Gonadotropin - releasing -  
hormone and Prostaglandin  $f_2$  alfa for post-par-  
tum dairy cows. J. Dairy Sci. 69:800.
- Beal, W.E. 1983. A note on synchronization of estrus in  
post-partum cows with prostaglandin  $f_2$  alfa --  
and progesterone releasing. Animal Production. .  
37:305.
- Brown, L.N. 1988. Comparision of Melengestrol acetate -  
Prostaglandin  $f_2$  alfa to Synchronate B. Therio-  
genology 30(1):1
- Cook, D.L., T.A.Winters. 1986. Induction of estrus in -  
ovariectomized cows, effects of estradiol ben-  
zoate and Gonadotropin. J. Anim. Sci. 63:546.
- Cooper y Jhonson. 1974. Synchronized and subsecuent con-  
ception in dairy heinfers trated with Prosta- -

glandin  $f_2$  alfa, influence of stage of cycle -  
at treatment. J. Anim. Sci. 39:810.

Davies, M.C., B. Davies y Lees. 1987. Oestrus synchroni-  
zation and fertility in ewes: A comparison of  
three methods. Animal production. 44:251.

Davies, E.M., Turner. 1987. Synchronization of estrus --  
in beef cows with prostaglandin  $f_2$  alfa and Es-  
tradiol Benzoate. J. Anim. Sci. 28:275.

Derivaux. 1976. Reproducción de los Animales Domésticos.  
Ed. Acribia.

Deaver, D.R., N.J. Stilley. 1986. Concentrations of ova-  
rian and pituitary hormones following prosta-  
glandin  $f_2$  alfa. J. Anim. Sci. 62:422.

Ferrel, W.L. y E.K. Inskeep. 1982. Induced corpora lutea  
in the post-partum beef cow. Effects of treat-  
ment with progestogen and Gonadotropins. J. --  
Anim. Sci. 54:830.

Figueroa, J.W., Fuguay. 1988. Synchronization of estrus

in early diestral dairy heifers with Prostaglandin  $f_2$  alfa and Estradiol benzoate. Theriogenology 30(6): 1096.

Foguell, R.L., Lewis. 1977. Effects of ovarian bisection on response to intrafollicular injection of PGf<sub>2</sub> alfa and on follicular development in ewes. J. Anim. Sci. 45:328.

Frandsen, R. 1976. Anatomía y fisiología de animales domésticos. Ed. Interamericana. p.p. 290.

González, F. y R. Ruiz. 1975. Utilización de PGf<sub>2</sub> alfa para sincronizar el estro. Tec. Pec. Mex. - - 29:16.

González, Padilla, E. 1975. Utilización de Prostaglandina  $f_2$  alfa para sincronizar el estro en bovinos. Tec. Pec. Mex. 29:16

González, Padilla, E. 1982. Sincronización del estro en bovinos. Manual del ganado productor de leche. Diana p.p. 366.

- Guilbault, Proulx. 1992. Synchronization of estrus and fertility in beef cattle with two injections of buserelin and Prostaglandin.
- Hafs, H.D. 1975. Onset of estrus and fertility of dairy heifers and auckled beef cows tested with -- PGf<sub>2</sub> alfa. Animal Production. 21(1):13.
- Haresing, W., Hunter y Mcleod. 1989. Pituitary responses of seasonally anestrous ewes to long-term continuous infussion of low doses of GnRH. Animal Production 49:95.
- Hawk, H.W., B.S. Cooper. 1981. Increased sperm death in the cervix and uterus of estrous ewes with - - Prostaglandin or Progestogen. J. Anim. Sci. -- 52:3.
- Henderson, D.C., J.M. Downing. 1984. Oestrus synchronization in ewes. A comparision of Prostaglan-- din f<sub>2</sub> alfa with progestagen. Animal Produc-- tion 39:229.
- Holness, D.H. y Hurrell. 1977. Fertility in cows after -

synchronization of estrus with Prostaglandin -  
f<sub>2</sub> alfa and Estradiol benzoate. S. Afr. J. - -  
Anim. Sci. 7:27.

Holy, L. 1976. Sistema y Regulación de la actividad - -  
sexual de la hembra bovina Colegio Superior de  
Agricultura p.p. 43.

Inskeep, E.K. 1973. Potencial uses of Prostaglandins in  
control of reproductive cycles of domestic ani  
mal. J. Anim. Sci. 36(6):1149.

Jaeger, Harley. 1987. Gonadotropin releasing hormone in-  
duced secretion of luteinizing hormone J. - -  
Anim. Sci. 65:59.

Jhonson y W.F., White. 1974. Effect of consecutive injec  
tions of syntetic Gonadotropin releasing hor-  
mone on L.H. release in the anestrous and - -  
ovariectomized ewe. J. Anim. Sci. 39:907.

Kesler, D.J. 1986. The effect of GnRH on pregnancy rates  
of post-partum cows synchronized with syncro-  
mate B. J. Anim. Sci. 63:133.

- Kittok, R. J. y D. S. Harrison. 1974. Ovulation, estrus and endocrine response after GnRH in early - post-partum cows. J. Anim. Sci. 39:915.
- López, G. 1989. Effects of Clorpostenol, Human Gonadotropin Corionic and Estradiol benzoate. The-riogenology 32(2):186.
- Look. 1986. Induction of estrus in ovariectomized cows, effects of estradiol benzoate and Gonadotropin. J. Anim. Sci. 63:546.
- Lustra, D.D. y R.K. Christenson. 1981. Synchronization of ewes during anestrous J. Anim. Sci. - - 53(2):448.
- McDonald. 1971. Reproducción y Endocrinología Veterinarias. Ed. Interamericana. p.p. 380.
- Meyer, J. 1959. Farmacología y Terapéutica Veterinarias. México, p.p. 835.
- Mikesca, J. C., y Williams. 1988. Timing of preovulatory endocrine event, estrus and ovulation with --

Norgestomet and Estradiol valerate. J. Anim. Sci. 66:939.

Neibergs, H. L. y Reeves. 1988. Synchronization of estrus in heifers with melengestrol acetate and PGf<sub>2</sub> alfa. Theriogenology 30(2):395.

Okuda, K., W.A. Gaona. 1988. Effects of Gonadotropin and Prostaglandin f<sub>2</sub> alfa on the reproductive performance in post-partum cows. Theriogenology 29(4):831.

Oyedipe, E. O., Kumi-Diaka. 1987. Estrus response of zebu cows after Prostaglandin f<sub>2</sub> alfa. Theriogenology 28(1).

Paterson, A.M., G.B., Martin. 1981. Induction of Puberty in Gilts. Animal Production 32:55.

Peters, J.B., Welch. 1977. Synchronization of estrus in beef cattle with PGf<sub>2</sub> alfa and Estradiol benzoate, J. Anim. Sci. 45:230.

Peterssen. 1968. Inducción a la Meteorología. p.p. 381.

Pratt, B.R. Bcradinelli. 1982. Induced corpora lutea in the post-partum beef-cow. J. Anim. Sci. 54 - (4).

Pratt, Inskeep. 1982. induced Corpora lutea in the post-partum beef cow. J. Anim. Sci. 54(4):822.

Preston, T.R. 1974. Producción Intensiva de carne. Diana. México, p.p. 290.

Rentfrow, L.R. Randel. 1987. Effects of estrus synchronization with Sincromate B. Theriogenology - 28(3):355.

Roche, J.F. 1973. Synchronization of estrus and Fertility following Artificial insemination in heifers J. Rep. Fert. 37(1):137.

Shelton, Moore. 1982. Manejo y Enfermedades de las ovejás. Ed. Acribia p. 77.

Silva, W.J., G.D. Niswender. 1984. Maintenance of the corpus luteum of early pregnancy in the ewe. J. Anim. Sci. 59(3):746.

Sisson, S. 1974. Anatomía de animales domésticos. Ed. -  
Mayorca.

Ulberg. L.C. 1960. Use of Progesterone and estrogen in  
the control of reproductive activities in --  
beef cattle. J. Anim. Sci. 19:1132.

Valle, E.R., Cruz. 1986. The effect of GnRH and method  
of administration an ovulation response, cor-  
pus luteum of beef cattle synchronized with -  
Norgestomet and PGf<sub>2</sub> alfa J. Anim. Sci. 63 -  
(supl. 1).

Welch, J.A., Hackett. 1975. Control of estrus in lacta--  
ting beef cows with Prostaglandin f<sub>2</sub> alfa and  
Estradiol benzoate. J. Anim. Sci. 41:1686.

Williams, R.L. 1972. Effect of Prostaglandin on reduc- -  
tion. J. Anim. Sci. 63(1):16.

