

31  
2 ej



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán**



**USO DE LOS FACTORES LIBERADORES DE HORMONAS,  
GONADOTROPAS PARA MEJORAR EL PORCENTAJE DE PREÑEZ  
POS-SINCRONIZACION CON PROSTAGLANDINAS EN GANADO  
PRODUCTOR DE LECHE**

**T E S I S**

Para obtener el título de  
**Médico Veterinario Zootecnista**

**P R E S E N T A**

**ARTURO JORGE CORTES IRACHETA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

	pag.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
A) ANATOMIA DE HIPOTALAMO.....	4
B) ANATOMIA DE HIPOFISIS.....	6
C) ANATOMIA DE VASOS PORTALES HIPOFISIARIOS.....	8
D) FISIOLOGIA INTEGRADA DEL COMPLEJO HIPOTALAMO VA- SOS PORTALES; HIPOFISIS.....	9
E) ASPECTOS GENERALES DE FACTORES LIBERADORES DE GO- NADOTROPINAS (BUSERELINA).....	11
F) ASPECTOS GENERALES SOBRE FSH Y LH.....	13
G) CICLO ESTRAL HORMONAL.....	15
H) ASPECTOS GENERALES SOBRE PROSTAGLANDINAS.....	18
MATERIAL Y METODOS.....	22
RESULTADOS Y DISCUSION.....	24
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	28

RESUMEN

Se realizó un trabajo en el Estado de México, en el cual se utilizaron vacas de la raza Holandesa en explotación intensiva bajo similares condiciones de manejo y alimentación y se les dieron los siguientes tratamientos:

Lote I.- (control) Formado por 50 vacas, las cuales fueron inseminadas en forma convencional a la presentación del estro espontáneo.

Lote II.- Formado por 33 vacas que se inseminaron artificialmente al presentar el estro que fué inducido con una aplicación intramuscular de 25 mg de Prostaglandina F-2 alfa<sup>1</sup>.

Lote III.- Agrupó 23 vacas que además de presentar un celo inducido con Prostaglandina F-2 alfa se les aplicó al momento de la inseminación artificial 0.01 mg de Acetato de Euserelina<sup>2</sup> por vía intramuscular.

Se realizó el diagnóstico de gestación por palpación rectal a los 60 días y se obtuvieron los porcentajes de preñez que para el grupo I fué de 70%, para el grupo II de 51.5% y para el III de 64.5%.

Los resultados fueron analizados estadísticamente por el método de ji cuadrada de contingencias no observandose diferencia estadística entre los 3 tratamientos.

1 Lutalyse lab. Tucco

2 Conceptal lab. Hoescht

## PRODUCCION

La industria lechera en México ha sido tradicionalmente un renglón de suma importancia de la economía nacional, por desgracia esta no ha sido estimulada adecuadamente y en la actualidad atraviesa por una severa crisis, esto se refleja en los datos obtenidos en los censos agropecuarios en donde se observa que la industria agropecuaria representaba en 1972 el 10.4% del Producto Interno Bruto (PIB), -- disminuyendo en el año de 1979 a 9.4% debido a que tuvo un crecimiento negativo de -0.40 en este año (23). Es digno de mencionarse que el subsector agrícola ha sido constante desde 1972 en su aportación al PIB por lo que se deduce -- que el subsector ganadero es el que ha perdido importancia dentro de la economía nacional.

Para el año de 1978, tan solo participó el sector pecuario con el 3.3% de PIB (23). Con lo que respecta a la producción de leche y sus derivados, en el año de 1981 esta rama aportó con el 0.735% al PIB<sup>1</sup>. Dentro del total de la producción pecuaria, la ganadería de bovinos productores de leche ha sido uno de los sectores más afectados, ya que ha sido desplazada en importancia por otras especies productivas y para el inicio de esta década aportó tan solo el 22.5% del total de la producción pecuaria. Todo esto es debido a la política adoptada por los últimos gobiernos la cual ha apoyado a otros sectores económicos a costa del desarrollo agropecuario. Bajo estas circunstancias es cuando se hace necesario controlar a fondo todos los aspectos en cuanto a producción de leche se refiere, para que ésta sea

1 Centro nacional de informática, S.P.P.

lo más rentable posible. Un aspecto de suma importancia en cualquier hato lechero es la reproducción, la cual resulta básica si es que se quiere optimizar la producción.

Dentro de los problemas reproductivos que se presentan rutinariamente están:

- a).- El anestro funcional (estro silente). (26, 2 y 30).
- b).- Deficiencias en la detección de estros (26, 2 y 10)
- c).- Quistes ováricos (2).

Al presentarse alguno de estos problemas, ocasiona un desajuste de los parámetros reproductivos del hato. Es por esto que se ha difundido ampliamente el uso de las Prostaglandinas dentro de los programas reproductivos. Esto presenta algunas desventajas como es el hecho de que cuando se insemina en el primer estro pos-inducción, la fertilidad es relativamente baja pues esta fluctúa entre un 45 y 50% (30). Es por esto que el objetivo del presente trabajo es encontrar un mecanismo hormonal para mejorar dicho porcentaje de concepción, este es el caso del uso del Factor liberador de gonadotropinas (GnRH) (Buserelina) al momento de la inseminación.

## 1) ANATOMIA DEL HIPOTALAMO

A pesar de que casi toda terminación nerviosa aferente puede suministrar información importante en el control neural de la función endócrina, ciertas partes del sistema nervioso tienen una importancia definitiva en dicho control. Tal es el caso del hipotálamo, este centro nervioso se localiza dentro de la masa encefálica formando parte de el diencefalo, se divide en tres zonas que son: media lateral y ventricular, está limitado anatomicamente por su cara anterior por el quiasma óptico y su límite caudal coincide con las puntas posteriores de los cuerpos mamilares, mientras que su cara dorsal es una hendidura del tercer ventrículo. (9).

Histologicamente, el hipotálamo se caracteriza por estar formado por cúmulos celulares con alto grado de especialización llamados núcleos hipotalámicos en los cuales se analiza la situación hormonal así como las influencias ambientales y según sea requerido se producen los factores liberadores o inhibidores de hormonas hipofisarias.

Cada hormona producida en la adenohipofisis tiene un factor liberador específico (9 y 14) así como su lugar de producción dentro del hipotálamo, esto se ha observado por medio de estudios en los que se producen lesiones o estímulos de los diferentes núcleos hipotalámicos y se ha logrado determinar que el núcleo preóptico produce el factor liberador de hormona luteinizante (LH) y hormona estimulante de la tiroides (TSH); en el área paraventricular se origina el factor liberador de la hormona del crecimiento (STH)



así como el núcleo preamilar produce el factor inhibidor de la Hormona luteotrófica o prolactina (LTH); más recientemente se determinó que en la eminencia media se localizan tres núcleos, uno para la Hormona foliculo estimulante (FSH), otro para la Hormona adenocorticotrófica (ACTH) y uno más para la LH. (14, 8 y 9)

3) ANATOMÍA DE LA HIPÓFISIS

Anatomía macroscópica:

La glándula pituitaria o hipófisis está localizada anatómicamente en una depresión del esfenoideas (base del cráneo), llamada silla turca y está rodeada por la duramadre. consta de dos lóbulos que son: el anterior y el posterior llamados también adenohipófisis y neurohipófisis, respectivamente y un tercero de poca importancia fisiológica en animales superiores que es el lóbulo intermedio (8 y 7). Ambos lóbulos (anterior y posterior) tienen origen embriológico distinto, el anterior proviene del ectodermo de la porción dorsal de la cavidad bucal el cual se invagina para formarlo. El lóbulo posterior o neurohipófisis como su nombre lo indica es de origen neural ya que se forma a partir del ectodermo nervioso del hipotálamo en formación.

El lóbulo anterior consta de la parte distal, la cual es la que tiene mayor actividad y la porción tuberal como se muestra en el siguiente cuadro:

		Porción distal
Adenohipófisis	Lóbulo glandular	
		Porción tuberal (porción intermedia)
	Lóbulo nervioso (lóbulo neural)	Prolongación infundibular
Neurohipófisis		Pedículo infundibular
	Infundíbulo (tallo neural)	Bulbo infundibular o medio
		Labio infundibular o eminencia media

Anatomía microscópica:

Dentro del lóbulo anterior, se encuentran células altamente especializadas en la producción hormonal, esto ha podido ser estudiado por medio de cortes histológicos, en los cuales se distinguen básicamente dos tipos celulares: Las células cromóforas llamadas así por carecer de tinción por los colorantes ya que no presentan gránulos y las cromófilas las cuales por tener gránulos presentan tinción tintorial (8). A su vez las cromófilas se dividen en acidófilas o células alfa productoras de STH y LTH y células basófilas o tipo beta productoras de LH, FSH, TSH, y ACTH. Estos tipos celulares son derivaciones ya que las células cromófilas al perder sus gránulos (de los cuales se dice son precursores hormonales) (14), se tornan en cromóforas para luego acumular gránulos y revertir a cromófilas y así cíclicamente. En cortes histológicos, se ha observado que las células de forma ovalada localizadas en la porción cortical de la glándula son las responsables de la producción de FSH y LH, las de gránulos toscos secretan FSH y las de gránulos finos LH (16).

### C) ANATOMIA DE VASOS PORTALES HIPOFISIARIOS

La circulación portal hipofisiaria se ha identificado-- en todos los vertebrados (8). Anatómicamente la adenohipófisis carece de inervación, tan solo tiene terminaciones nerviosas simpáticas y parasimpáticas, las cuales tienen acción vasoreguladora. Es por esto que la relación de la adenohipófisis con el hipotálamo es básicamente a través del sistema portal hipotalámico-hipofisiario. Dicho sistema proviene de una rama de las carótidas internas y del polígono de Willis (14). Algunos vasos irrigan directamente la parte distal mientras que otros entran en la parte tuberal de la adenohipófisis para después dividirse y formar un plexo primario que entrará en contacto con el tejido de la eminencia media en donde por fenómenos de difusión captarán material neurosecretorio proveniente de núcleos hipotalámicos el cual pasará a sitios específicos de la parte distal. Posteriormente el plexo venoso se une para formar un drenaje venoso y así abandonar la glándula. (16, 8 y 14)

D) FISIOLOGIA INTEGRADA DEL COMPLEJO HIPOTALAMO,  
VASOS PORTALES, HIPOFISIS

Tratar de describir la fisiología por separado de algunos de los elementos que forman este complejo no es lógico ya que existe una íntima relación entre ellos. Del hipotálamo nos enfocaremos a lo relacionado con el control endocrino de la reproducción, ya que es sabido que este centro nervioso tiene grán variedad de funciones dentro del organismo.

El hipotálamo por si solo no regula nos sí solo el gasto hormonal, sino que requiere de estímulos procedentes de las gónadas que son en este caso los organos blancos y así entre ambos regulan la función endócrina de la reproducción mediante un servomecanismo o retroalimentación. (16, 8 y 14). Esto consiste en una regulación del gasto hormonal, basandose en el principio de que al aumentar o disminuir los niveles séricos de una hormona, estos son detectados por centros hipotalámicos en donde se analiza esta información según sea requerido, se estimula o se inhibe a la adenohipófisis vía factores hipofisotropos, los cuales son transportados por los axones hasta llegar a la eminencia media en donde entran en contacto con los capilares portales y por fenómenos de difusión pasan a la adenohipófisis, al llegar actúan sobre los receptores específicos de las células hipofisarias activando por lo general a la adenil ciclasa para formar Adenil mono fosfato ciclico (AMPC)(9). Subsecuente a este fenómeno, se despolariza la membrana celular, por la cual entra calcio a la célula y sale contenido hormonal almacenado en los gránulos citoplasmáticos (8).

Una vez liberadas estas hormonas, pasan a la circulación general para llegar a su órgano blanco en donde cumplen con su acción específica. En el caso de las gonadotropinas en las cuales su órgano blanco es ovario y testículo, estos al ser estimulados por las hormonas tróficas, producen hormonas gonadales que retroalimentan al hipotálamo (8, 14 y 16).

Este no es el único tipo de servomecanismo ya que se reporta (6) que una gonadotropina puede autoregular su liberación (retroalimentación de salto corto). Además existe una gran influencia de factores ambientales en éste control tales como: El fotoperíodo, temperatura, alimentación, y otros.

2) ASPECTOS GENERALES DE FACTORES LIBERADORES DE GONADOTROPINAS (BUSERELINA)

Recientemente se ha logrado desarrollar químicamente un análogo de la hormona desencadenante de la liberación de LH y FSH llamada buserelina la cual a diferencia de la GnRH natural que es un deca péptido, es un compuesto sintético de 9 aminoácidos (nona péptido) (5 y 2).

Comercialmente se encuentra como acetato de buserelina es una sustancia amorfa, blanca, fácilmente soluble en agua y ácidos diluidos, cuya fórmula empírica es  $C_{62}, H_{90}, N_{16}, O_{15}$ . y tiene un peso molecular de 1281.4 daltons (2).

El modo de acción de la buserelina corresponde al efecto endócrino fisiológico natural de los factores liberadores hipotalámicos, o sea que a partir del hipotálamo centro regulador neurosecretorio superior, el GnRH pasa por el sistema portal a la hipófisis entrando en contacto con los receptores específicos y da lugar a la secreción de gonadotropinas. Dicha acción se ha observado que es 18 veces más intensa para LH y 15.7 para FSH, comparandola con los factores liberadores naturales (2).

Se han medido los niveles séricos pos-inyección de GnRH sintético y se ha encontrado que el efecto es proporcional a la dosis, al aplicar 20 microgramos en el ovino los valores de LH y FSH forman una meseta, alcanzando su máxima concentración a los 130 minutos (2). Un aspecto importante es que al aplicar buserelina no se altera la relación entre LH y FSH, esto es observable porque no se aumentan nive-

les séricos desproporcionalmente.

Farmacocinética:

La GnRH sintética, tiene marcada acción en la liberación de LH y FSH, esto lo logra combinandose con los receptores específicos de la adenohipófisis para aumentar los niveles séricos, primeramente de LH y posteriormente de FSH (26). Dentro del organismo al ser administrada por vía parenteral alcanza niveles plasmáticos rápidamente, para ser eliminada en un tiempo máximo de 30 minutos. El nonapéptido se acumula rápidamente en hígado, riñón y marcadamente en el tejido hipofisiario alrededor de 60 minutos (2). Otra de sus características es de que a pesar de que se elimina rápidamente del plasma, el efecto de liberación de gonadotropinas perdura por varias horas. En cuanto a su biotransformación, esta se realiza por medio de peptidasas en el hipotálamo, hipófisis y principalmente en hígado y riñón, los residuos del péptido a los 60 minutos posteriores a la inyección son prácticamente insignificantes. Al ser aplicadas altas dosis de busserelina, no se encontró toxicidad alguna ni contraindicaciones en su uso. (2).



## F) ASPECTOS GENERALES SOBRE FSH Y LH

Los ciclos reproductivos en los animales de granja, están sujetos a modificaciones por una gran variedad de influencias externas que interaccionan a través del sistema nervioso como son: La estacionalidad estral en algunas especies, estimulación lumínica sobre el mecanismo de acción del hipotálamo para el desarrollo folicular en aves, estímulos olfatorios y táctiles en la ovulación en la coneja-- (14). En el bovino estos estímulos no son del todo definitivos en la regulación del ciclo estral, este se regula básicamente por los niveles séricos hormonales, principalmente de gonadotropinas y de hormonas gonadales, por lo tanto es importante conocer las principales características de las gonadotropinas hipofisiarias.

En lo que respecta a la FSH bovina, es una glicoproteína formada por cadenas de aminoácidos y azúcares tales como fructosa, manosa y galactosa; es soluble en agua, es estable en un pH de 4 y tiene un punto isoelectrico de pH de 4.5, contiene hexoseamina hexona, nitrógeno y azufre, tiene un peso molecular de 67,000 daltons (14 y 30). Se ha observado que se inactiva fácilmente con amilasa.

Entre sus principales funciones encontramos:

- a) Estimula la espermatogénesis
- b) Estimula el crecimiento del folículo en formación

La LH al igual que la FSH es una glicoproteína que en el bovino tiene un peso molecular de 40,900 daltons. Se ha

observado que su porción de hidratos de carbono no es definitiva, ya que al ser destruida dicha porción no se altera el funcionamiento de la hormona (14).

Entre sus principales funciones estan:

a) Estimula las células de Leyding, para la producción de testosterona por eso se le conoce como Hormona Estimulante de las células intersticiales (ICSH).

b) Actúa en la espermatogénesis, puesto que la estimula en animales hipofisectomizados.

c) Induce a la ovulación por la ruptura del folículo liberando el ovulo.

d) Está implicada en la formación del cuerpo lúteo.

Es notorio dentro de la actividad hormonal de esta gona dotroína hipofisaria que existe un marcado sinergismo entre esta y la FSH, ya que la acción de una se ve reforzada o completada con la otra (30).

La vida media de estas gonadotropinas esta dada por su contenido de ácido siálico, entre mayor cantidad de este - es mayor la vida media en el torrente sanguíneo, tal es el caso de la FSH la cual tiene 5 residuos siálicos y su vida media es de 4 horas. Por su parte la LH posee de 1 a 2 residuos siálicos y por lo tanto su vida media es de 2 horas (14).

G) CICLO ESTRAL HORMONAL:

La vaca por sus características estrales esta considerada como poliestrica continua (14 y 16). Existen dos estados reproductivos que se manifiestan en un mestro fisiológico que son: La gestación y el inicio de la lactancia, si no se da ninguno de los casos anteriores y no existe un mestro patológico la vaca completará un ciclo cada 21 días.

Los principales eventos que ocurren dentro del ciclo estral son aquellos relacionados con el desarrollo del cuerpo amarillo, que son metaestro y diestro (8), considerados como la fase luteínica del ciclo y aquellos eventos relacionados con el crecimiento y maduración del folículo (proestro y estro) considerados como la fase folicular del ciclo. Para que esto sea posible, ocurren cambios tanto en las concentraciones séricas hormonales, así como en las estructuras ováricas los cuales describiremos brevemente:

El estro, considerado como el día 0 del ciclo hormonalmente se caracteriza porque la progesterona se encuentra en niveles basales mientras que los estrógenos alcanzan sus máximos niveles lo que retroalimentará para que se eleven paulatinamente los niveles de LH hasta alcanzar hacia el final del estro su pico ovulatorio (8). Con lo que respecta a los niveles de FSH, éstos son mínimos.

Estructuralmente el ovario presenta un folículo totalmente maduro, el útero se encuentra turgente debido a una mayor irrigación por efecto de los estrógenos y habrá producción de moco cervical. La vaca tendrá manifestaciones -

externas de estro durante 14 a 16 horas mismas que desapa-  
recerán al tornarse el hipotálamo refractario a los estró-  
genos.

El metaestro en la vaca tiene una duración aproxima-  
da de 2 a 3 días, es en esta etapa del ciclo que se lleva a  
cabo la ovulación o sea 12 a 16 horas después de finaliza-  
do el estro. El perfil hormonal en esta etapa del ciclo es  
el siguiente: Declinan los niveles estrogénicos, los nive-  
les de FSH están en su mínima expresión, con lo que respec-  
ta a la LH, una vez ocurrida la ovulación ejerce su acción  
luteotrófica para después disminuir su concentración, la  
progesterona en la etapa metaestrua l comienza a aumentar -  
sus niveles debido a la organización de células lúteas pro-  
ductoras de progesterona que se originan a partir del cuer-  
po hemorrágico.

Organicamente los cambios que ocurren son: Hay una dis-  
minución paulatina de la vascularización al útero, desapa-  
recen manifestaciones externas del estro, en el ovario se  
observa un cuerpo hemorrágico, hay expulsión por la vulva  
de moco teñido de sangre debido a la ruptura de pequeños -  
vasos.

El diestro es la etapa más larga del ciclo estral, ya-  
que dura aproximadamente 15 días y es en donde el cuerpo -  
lúteo alcanza su máxima funcionalidad por tanto el perfil-  
hormonal es el siguiente: La progesterona alcanza sus má-  
ximos niveles a la mitad del diestro, o sea del día 7 al -  
17 durante los cuales hay poca actividad hormonal pero a -  
partir del día 17 por acción de prostaglandinas ocurre la  
lisis del cuerpo lúteo bajando así la progesterona lo que-

es detectado y por retroalimentación positiva se aumenta la concentración de FSH.

Organicamente el diestro se caracteriza por la hipertrofia del miometrio por acción de la progesterona y las glándulas uterinas secretan un material viscoso (leche uterina) (8 y 14). El ovario presenta un cuerno lúteo funcional.

Durante el proestro se lleva a cabo el crecimiento de varios folículos pero tan solo uno bajo condiciones normales llegará a ser maduro siendo el resto folículos atrésicos. Hormonalmente se caracteriza por una baja en la progesterona debido a la lisis luteal lo que ocasiona el aumento en las concentraciones de FSH la cual estimulará la teca interna del folículo en formación para la producción de estrógenos mismos que bloquearán la producción de FSH-- al alcanzar sus máximos niveles.

Organicamente el ovario presenta un folículo con un acelerado crecimiento el cual protrusiona de la superficie ovárica así mismo comienza la hiperemia paulatina desde la vulva hasta los oviductos.

## H) ASPECTOS GENERALES SOBRE PROSTAGLANDINAS.

El uso de las prostaglandinas es relativamente nuevo -- en el campo de la reproducción animal, fueron descubiertas en 1930 por Von Euler en el semen humano (11). En la actualidad se conocen una gran variedad de prostaglandinas y -- han sido localizadas en casi todos los fluidos orgánicos. Dentro de la medicina veterinaria las de mayor importancia son las Prostaglandinas F-2 alfa debido a su marcada acción luteolítica. Químicamente las prostaglandinas derivan del ácido dihomo-linolénico y del ácido araquidónico (11), son éstos ácidos de 20 carbonos no saturados que son metabolizados con gran rapidez. En el caso particular de la -- prostaglandina F-2 alfa, esta es soluble en fosfatos.

Con lo que respecta a su mecanismo de acción, en 1971 - Mc. Cracken propuso que la lisis del cuerpo lúteo se lleva a cabo inhibiendo a la enzima Colesterol sintetasa que es la encargada de producir progesterona y además, la Prostaglandina F-2 alfa produce una disminución en la irrigación del cuerpo lúteo y este es lisado por isquemia.

En cuanto a su sitio de producción, se ha comprobado repetidamente que se originan a nivel uterino como se ha observado en experimentos tales como:

a) Al realizar histerectomía total se prolonga la vida del cuerpo lúteo por largo tiempo.

b) Al extirpar el cuerno uterino correspondiente al ovario en el cual se localiza el cuerpo lúteo, este permanece

tambien por periodos prolongados de tiempo.

c) En cambio cuando se extirpa el cuerno del lado opues--  
to al cuerpo lúteo, no se afecta la vida media del mismo.--

Esto tambien demuestra que el paso del factor luteolif--  
tico del útero al ovario, se lleva a cabo por contracorrien--  
te puesto que la vena uterina tiene estrecho contacto en su  
recorrido con la arteria ovárica (8 y 28). Ya que al extir--  
par el cuerno adyacente al ovario que tiene el cuerpo lúteo  
este persiste.

La prostaglandina F-2 alfa es ampliamente en nuestro me--  
dio teniendo varias aplicaciones terapeuticas.

a) Sincronización del estro en hatos en los cuales se de--  
sea obtener agrupación de celos en cortos periodos de tiem--  
po. (9)

b) Inducción del estro en vacas con un cuerpo lúteo fun--  
cional y que no se les habia detectado estro (anestro fun--  
cional). (9)

c) Expulsión de fetos momificados. (9)

d) Lisis del cuerpo lúteo en vacas con ocupación uterina  
por material purulento. (9)

e) Inducción del parto y del aborto. (9)

El uso de este fármaco reporta a la ganadería tanto ven--  
tajas como desventajas las cuales se enumeran a continuación:

VENTAJAS:

a) Disminuyen el tiempo dedicado a la detección de estros (30).

b) Se logran lotes uniformes de vacas gestantes (30).

c) Aminoran el trabajo en el momento del parto, ya que se concentra en un tiempo más reducido. (30)

d) Permite planear la producción láctea, así como la venta de lotes uniformes de becerros. (30)

e) En hatos con deficiente detección de estros o alta incidencia de anestro funcional, al evaluar vacas con su questo anestro y que presentan un cuerpo lúteo, se inducen y se presta especial atención en éstas vacas.

DESVENTAJAS:

a) Las tasas de concepción que se reportan son bajas -- pues fluctúan entre 40 y 50% a primer servicio (30).

b) El costo del medicamento es relativamente alto.

c) Pocos ganaderos aceptan como una ventaja el que varias vacas presenten el parto casi simultáneamente. (30).

d) Es factible cometer errores diagnósticos en vacas -- con incipiente gestación y así producir abortos (30).

e) La eliminación del fármaco cuando se aplica intravaginal



cularmente en el caso de la leche entre otras vías, lo --  
cual puede ser un problema de salud pública.

MATERIAL Y METODOS:

El presente trabajo se realizó en un hato de ganado bovino productor de leche de la raza Holandesa en explotación intensiva localizado en el Municipio de Meoloyucan, - Estado de México bajo condiciones de clima templado en la temporada de primavera- verano de 1963.

Fueron asignados para el experimento los animales en tres lotes de la siguiente forma:

Lote I.- (control) Formado por 50 vacas, las cuales presentaron estro espontáneo sin recibir tratamiento alguno y se les inseminó en forma convencional (12 horas después de haber sido detectado el estro).

Lote II.- Formado por 33 vacas, las cuales al realizarles un examen ginecológico por palpación rectal presentaron un tracto genital apto para la reproducción además de un cuerpo lúteo funcional y que no se les había detectado estro anteriormente. A éstas vacas se les administró por vía intramuscular 25mg de Prostaglandina F-2 alfa en sal trometamina. Estos animales fueron inseminados al presentar el estro, en forma convencional.

Lote III.- Formado por 23 animales, los cuales no se les había detectado estro y presentaron un tracto genital-clínicamente sano, además de un cuerpo lúteo funcional. En este lote se administró intramuscularmente la misma dosis de prostaglandina F-2 alfa que al lote II y se aplicó al momento de la inseminación por vía intramuscular 0.01 mg -

de acetato de Euserelina.

Se buscó que las condiciones nutricionales, sanitarias y de manejo fueran similares en los tres lotes. A los 60 días se realizó el diagnóstico de gestación por medio de palpación rectal, se analizaron los porcentajes de preñez en los tres lotes por el método estadístico de la ji cuadrada de contingencias (21).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el siguiente cuadro se muestra el porcentaje de concepción obtenido al primer servicio en los tres lotes experimentales con los tratamientos ya indicados.

CUADRO 1

CONCEPCIONES A PRIMER SERVICIO POR TRATAMIENTO

---

	LOTE I	LOTE II	LOTE III
% DE CONCEPCION	70%	51.5%	64.5%

---

No hubo diferencias significativas (P .05)

Como se puede observar, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres lotes experimentales, posiblemente se deba esto a que se tuvo un número reducido de observaciones en cada lote, sin embargo se notó una disminución de la fertilidad entre el grupo control y el grupo inducido al estro con prostaglandinas, estos resultados son similares a los reportados por (11) quienes obtuvieron porcentajes de fertilidad a primer servicio de 59.0% en vacas inducidas con prostaglandinas contra 69.2% en un lote testigo, esta disminución en los porcentajes de concepción en vacas servidas en estro inducido pudo deberse a que en estas vacas los niveles de hormonas gonadotropas fueron bajos ya que para este lote se utilizaron animales que presentaron un cuerpo lúteo funcional indicando esto que existía actividad cíclica pero que no habían manifestado estro anteriormente por tanto se deduce que se--

encontraban en un estado de anestro funcional. Por otro lado, se encontro que en el lote que recibió el GnRH al momento de la inseminación se aumentaron los valores de concepción en un 13%. Se han observado resultados similares-- (13) en vacas con cortos intervalos pos-parto y alta producción láctea al aplicar el producto al momento del servicio. Por lo que al aplicar por vía exógena el factor liberador de gonadotropinas se alcanzan niveles fisiológicos de hormonas gonadotropas lo cual da como resultado un aumento de fertilidad.

Se ha observado que la hipófisis al momento del estro es hipersensible a la acción de el GnRH sintético debido a los altos niveles estrogénicos (5, 17 y 14) y esto hace -- que se liberen adecuadas cantidades de LH fijando el momento de la ovulación y acortandose así el estro (8).

CONCLUSIONES

- Como se indicó anteriormente, la busarelina produce la liberación tanto de FSH como de LH, siendo en este caso de mayor utilidad su acción luteinizante puesto que al presentar el animal manifestaciones externas de estro se entiende que ya existe un folículo maduro en el cual la FSH ya cumplió su función, por lo cual sería motivo de investigación comparar la acción de la busarelina con la gonadotropina corionica humana ya que esta tiene una marcada acción luteinizante y su costo es ligeramente menor.

- En el presente trabajo existieron factores que no pudieron ser controlados tales como es el hecho de que vacas con un número de días abiertos reducido presentan un porcentaje de preñez bajo (13), también se reporta que vacas con alta producción láctea además de tener tendencia anéstrica tienen baja fertilidad (13 y 12) en relación con vacas malas productoras. Estos factores al no ser controlados pudieron afectar la veracidad de los datos.

- Se reporta que el GnRH disminuye el número de folículos anovulatorios así como evita ovulaciones tardías y estros prolongados (20).

- Por lo que respecta a la toxicidad de la busarelina, esta es nula ya que su vida media es corta y además al ser administrada por vía oral es inactivada enzimáticamente o sea que la carne y la leche de animales tratados puede ser consumida sin influir en la liberación hormonal de la persona por lo que se descarta la posibilidad de problemas de salud pública (2).

- Un factor que esta intimamente ligado a la fertilidad dentro de un hato, es el aspecto nutricional ya que si este es deficiente la fertilidad lo será tambien por lo cual antes de tratar problemas reproductivos por medios hormonales es conveniente corregir toda aquella deficiencia nutricional que bien puede ser la causa del problema.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bentele, W. y Funke, R.: Estudio sobre el tratamiento de la ovulación retardada del folículo en hembras bovinas con la hormona liberadora de LH-FSH. Tierär Umschau 31: 213-224 (1976).
- 2.- Borchardt, H.: Conceptual Recental, información sobre el producto. conc. recp. 1: 3-20 (1981).
- 3.- Bostedt, H. Kuanz y Schwarzg.: Control de la ovulación de las vacas en relación con la inseminación artificial y su importancia para el porcentaje de preñez. -- Berl. Mch. Tierär. 90: 113-116 (1977).
- 4.- B. Ritt, J. H. y Rittok, R. J.: Ovulación, celo y reacciones endócrinas de vacas tratadas con GnRH, en la fase precoz del pos-parto. J. Anim. Sci. 39: 915-919 (1974).
- 5.- Convey, E. M. y Seguin, K. J.: Uso de GnRH después de la inducción con prostaglandinas en vaquillas. P. Proc. Soc. Exp. Bio. Med. 151: 84-88 (1976).
- 6.- Convey, E. M.: Relaciones neuroendócrinas en animales de granja, revisión. J. Anim. Sci. 37: 745
- 7.- Derivaux, J.: Reproducción de los animales domésticos- 1<sup>a</sup> ed. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1976.
- 8.- Donald Mc.: Reproducción y endocrinología veterinarias



- 2ª Ed. Edit. Interamericana, México, D.F., 1981.
- 9.- Donovan, B. T.: Manual de endocrinología, 1ª Ed. Edit. El manual moderno, México, D.F., 1977.
- 10.- Edquist, L. E. y Settergren I.: Perfil de los niveles de progesterona en el plasma después de la inyección con prostaglandinas induciéndolas al estro. Cornell vet. 65: 120-131 (1975).
- 11.- Frey, W. V., Santa María A. y Will C.D.: Sincronización del estro con un análogo de Pg F-2 alfa, su fertilidad posterior. El libro azul para el MVZ 18: 563 - (1981).
- 12.- Gold Beck, V.: Mejoramiento de los resultados de la primera inseminación en hembras bovinas por la hormona liberadora de gonadotropinas. Tesis de licenciatura, - Hannover, R.F.A. 1976.
- 13.- Gruntert, E., Tholten, I. y Goldback U.: Influencia de la hormona sintética liberadora de gonadotropina sobre el resultado de la inseminación en vacas. El libro azul para el MVZ. 16: 371 (1978).
- 14.- Hafez, E.S.E.: Reproduction in farm animals 4th. Ed.- Edit. L.E.A. Febiger, Philadelphia, U.S.A. 1980.
- 15.- Holtemoller, B.: Investigaciones sobre la aplicación de busarelina en hembras bovinas a primer servicio. -- Tierärztl Umschau. 37: 51-55 (1981).

- 16.- Holly, L.: Base biológicas de la reproducción bovina, - la Ed. Edit. Diana, México, D.F., 1983.
- 17.- Hum Blot, R. y Thibier, M.: Determinación de la progesterona en vacas lecheras anestrícas y aplicación subsiguiente de un análogo de la prostaglandina F-2 alfa y de la hormona desencadenante de las gonadotropinas. -- Amer. J. Vet. Res. 41: 1762-1766. (1980).
- 18.- Kalten Back, C. C.: Liberación de PSH y LH en vaquillas con factor liberador de gonadotropinas sintético. J. Anim. Sci. 38: 357-362 (1974).
- 19.- Kaneda, Y. I., Hideo, K., Otake, M., Watanabe, F. Niishikata, K y Nakahara, T.: Sincronización de estros y ovulación con inyección intramuscular de prostaglandinas F-2 alfa, seguida de la adición de hormonas liberadoras de LH sintética en vacas. Japan J. Anim. Reprod. 24: 121-128 (1973).
- 20.- Lamprecht, R. W., Prinzen y Wendt, V.: La influencia de GnRH y HCG en el tiempo de ovulación en vacas inseminadas artificialmente. Tierärz. Umschau 34: 546-555 -- (1979).
- 21.- Murray, R. S.: Estadística, teoría y problemas. 4a Ed. Edit. Schaum Mc Graw-Hill, México, D.F., 1978.
- 22.- Nawito, M. E., Schallenberger, E. y Schams, D.: La liberación de LH y PSH en hembras bovinas después de aplicar un nuevo análogo de la GnRH en comparación con el decapeptido gonadorelina. Theriogenology. 7: 277. (1977)

- 23.- Pérez, D.M.: Manual sobre ganado productor de leche. - la Ed. Edit. Diana, México, D.F., 1982.
- 24.- Rechenberg, W. V. y Sundsm, J.: Efecto farmacológico de las Pg F-2 alfa. El libro azul del MVZ. 13: 527 (1981).
- 25.- Ristl, C. G. H.: Nuestra experiencia con una hormona - liberadora de gonadotropinas sintéticas en el tratamiento de la esterilidad. Tierär. Umschau 10: 510-515 - (1975).
- 26.- Sadow, W. S., Rechenberg, V. Y., y Engelbert, H.: Acción hormonal y farmacología de buserelina, hormona - desencadenante de las gonadotropinas. El libro azul para el MVZ. 16: 413 (1979).
- 27.- Schams D. y Hofer, F.: Patrones de hormonas LH y FSH - en el plasma de bovinos después de la inyección de GnRH. Teriogenology, 1: 137 (1975).
- 28.- Sin, G. H., y Sadiky, A.: Reacciones del ovario y oviducto, útero de bovinos inducidos con prostaglandinas-F-2 alfa. Amer. J. Vet. Res. 40: 1789-1791 (1980).
- 29.- Smith, J. F.: Técnicas y riesgos de la sincronización de estros. New. Zealand Vet. J. 24: 69 (1976).
- 30.- Sorensen, A. K.: Reproducción animal, principios y --- prácticas. la Ed. Edit. Mc Graw-Hill, México, D.F. 1980
- 31.- Tholen, N, J.: Investigaciones de la influencia de la-

- hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), sobre los resultados de la inseminación en hembras bovinas. Me--sis en Hannover, (1974).
- 32.- Yamuchi, M. N. y Takayoshi, K.: Efecto del LH-RH sinté- tica en la ovulación en vacas. Japan J. Anim. Reprod.- 25: 17-22 (1979).
- 33.- Zemjanis, R.: Reproducción animal, diagnóstico y técni- cas terapéuticas. 1a. Ed. Limusa. México, D.F., 1974.