



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

PRODUCCION BOVINA
"APLICACION DE GnRH AL MOMENTO DE LA
SINCRONIZACION CON PROSTAGLANDINA F2 ALFA PARA
INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE FERTILIDAD AL
SERVICIO SIGUIENTE EN VACAS LECHERAS DE LA
CUENCA DE TIZAYUCA HIDALGO".

**INFORME DE SERVICIO SOCIAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A
R I O S T O R R E S , A B N E R

A S E S O R E S :
M.V.Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO
M.V.Z. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS
M.V.Z. JESUS GUEVARA VIVEROS
M.V.Z. JOSE A. LICEA VEGA
M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ

A S E S O R E X T E R N O :
M.V.Z. SERGIO BENITEZ SANCHEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

ATN: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el informe de Servicio Social: "Producción Bovina. Aplicación de GnRH al momento de la sincronización con prostaglandina (2 alfa para incrementar el porcentaje de fertilidad al servicio siguiente en vacas lecheras de la cuenca de Tizayuca Hidalgo" que presenta el pasante: Ríos Torres Abner con número de cuenta: 891929-9 para obtener el TÍTULO de: Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 8 de Noviembre de 1995

PRESIDENTE	MVZ. <u>Fernando Osaya Gallardo</u>	
VOCAL	MVZ. <u>Gabriel Ruiz Cervantes</u>	
SECRETARIO	MVZ. <u>Rafael Pérez González</u>	
1er. SUPLENTE	MVZ. <u>Miguel Ángel Pérez Ortega</u>	
2do. SUPLENTE	MVZ. <u>Antonio Gómez Alcantara</u>	

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por permitirme existir y por sus bendiciones recibidas

A mis padres:

Jorge Ríos Chavez y Guillermina Torres Hernández.

Por darme la vida.

Por cuidar de mí y de mis hermanos desde niños.

Por hacer hasta lo imposible para que nada nos faltara aunque eso implicara, para ellos privarse de muchas cosas.

Por preocuparse en que yo tuviera una buena educación y una carrera profesional, aunque ello implicó que nos separáramos por muchos años.

Por todo esto y mucho más les viviré eternamente agradecido.

A mi abuelita:

Rebeca Chavez Olase.

Por todo su apoyo, consejos y por ser como una segunda madre para mí.

A mi primo:

Huberto Ríos Vejar.

Por su amistad sincera e incondicional que me ha demostrado en todo momento y por su buena asesoría, dedicación y esfuerzo en la captura de datos para la realización de este trabajo.

A mis tíos:

Homero Ríos y Elida vejar.

Por preocuparse por mí y por sus buenos consejos.

A mis primos:

Homero, Victoria Elizabeth, Huberto y Claudia.

Por su ayuda, amistad y compañerismo.

A mis hermanos.

Por compartir el mismo hogar deseándonos, siempre lo mejor.

A mis amigos:

M.V.Z. José Alberto Fajardo, M.V.Z. Salvador Trenado, M.V.Z. Cuauhtemoc García.

Por su amistad sincera en tiempos buenos y malos durante nuestra formación profesional, esperando que nuestra amistad perdure para toda la vida.

A mis colegas y amigos:

José Verduzco, Carlos García, Valmore Mariel, Alfonso Guerrero, Heber Martínez, Mónica Flores, Marion Vomend, María Eugenia Vázquez, Marisol Becerra, Consuelo Dueñas, Teresa Cervantes, Lucía Mateos y a todos aquellos que me ofrecieron su ayuda y amistad, mil gracias.

A la M.V.Z. Ivonne Manuella Cacheux.

Por haberme dado su amor, apoyo y comprensión incondicional durante casi cuatro años de mi vida. Por haberme ayudado de manera directa en mi formación profesional compartiendo ideas e inquietudes. Por estar junto a mí en los momentos en los que la necesitaba. Por todos esos momentos maravillosos que vivimos... Gracias.

A mis asesores y sinodales:

Por su dedicación en la realización y revisión de este trabajo.

A la UNAM:

Con la cual estaré eternamente agradecido y en deuda por mi formación profesional, poniendo siempre muy en alto su nombre.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Debido a que este logro no es solo mío si no de ustedes también.

A Huberto:

por su ayuda en la realización de este trabajo.

A Ivonne:

Porque ambos teníamos un universo de sueños y metas por realizar, incluyéndonos siempre el uno al otro.

Hoy que por aseres del destino ya no estamos juntos, deseo darte fe de este logro alcanzado hoy con la presente dedicatoria, recordándote que siempre permanecerás en mi corazón y en mis recuerdos.

Desearéte lo mejor en la vida, ofreciéndote con toda sinceridad mi amistad y ayuda por siempre me despido de ti.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
OBJETIVO ACADÉMICO.....	17
OBJETIVO SOCIAL.....	18
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	19
CUADRO METODOLÓGICO.....	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	37
BIBLIOGRAFÍA	38
APÉNDICES.....	42

INTRODUCCIÓN

La leche es un líquido segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría (1).

Se sabe que desde tiempos prehistóricos el hombre ha aprovechado la leche de vaca para enriquecer su alimentación y que como sustento de los niños tiene un valor inapreciable. Desde los climas Subárticos hasta las zonas ecuatoriales, el hombre ha aprovechado la leche desde tiempos ancestrales. La vaca lechera ha brindado su fruto excelsitud a la humanidad en todos los climas y condiciones (24).

En los últimos 25 años la producción mundial de la leche ha aumentado sustancialmente, sin embargo el ritmo de crecimiento de la población humana mantiene un nivel mayor con respecto a este crecimiento de producción (5,6).

En América Latina como en todo el mundo, la leche y sus derivados aportan una parte sustancial de la dieta alimenticia de su población. Pero el problema es que cada vez son menos los niños que tienen acceso a ella. Porque paradójicamente, pese a su enorme potencial, los países de América Latina son importadores de ese vital alimento (14).

En México los últimos 25 años la ganadería se ha transformado en su conjunto, en un sector de lento crecimiento, deficitario y altamente sensible a los procesos de apertura comercial. Las causas del estancamiento de la ganadería de bovinos, en su conjunto han girado en torno a dos elementos fundamentales:

- 1) La inseguridad en la tenencia de la tierra.
- 2) Una política inconsistente hacia la actividad, que por un lado la subsidió vía créditos y otros insumos, y por el otro la agravó, a través del control del precio de la carne de res y de la leche (7).

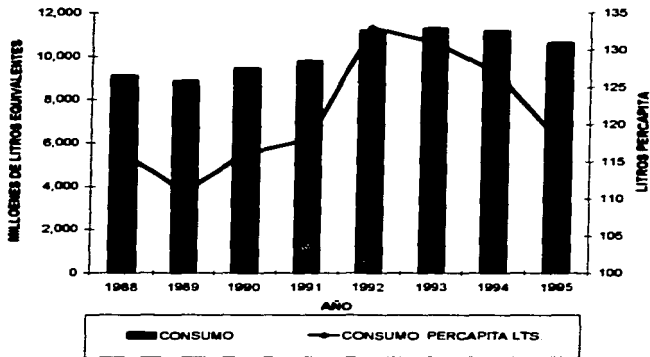
La estrategia del gobierno mexicano se ha dirigido a premiar y estimular al sector industrial y a castigar y desalentar a las actividades agropecuarias (10).

En México los faltantes de leche para abastecer la creciente demanda de la población han sido cubiertas con importaciones de leche en polvo, a través del sistema Conasupo-Liconsa, en volúmenes que fluctúan entre el 25-30% del consumo nacional. En la pasada década como lo demuestran una serie de trabajos recientes se disminuyó en forma significativa tanto la producción de leche como el número de vacas especializadas, dando como resultado que actualmente de 20-25 millones de mexicanos rara vez o nunca tomen leche (25).

El consumo de leche durante los últimos años, se presenta en la gráfica 1.

GRÁFICA 1

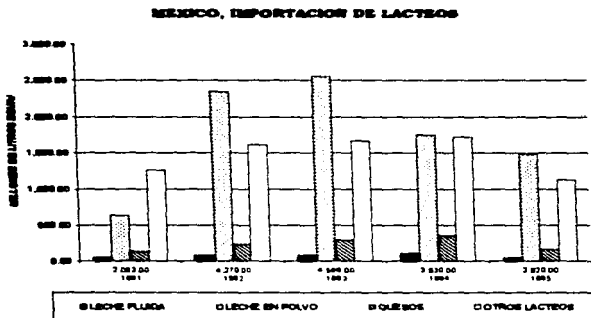
MEXICO CONSUMO DE LECHE



(9).

Existen otros productos derivados de lácteos que son importados y afectan en forma indirecta la oferta y la demanda, de los producidos en el país. A continuación se observa como se comportó la importación de productos lácteos durante los años de 1991 a 1995, en la gráfica 2.

GRÁFICA 2.



(9).

En relación al consumo, producción, importación y crecimiento demográfico, durante los años de 1990 a 1995 se presenta el siguiente cuadro:

MILLONES DE LITROS EQUIVALENTE.

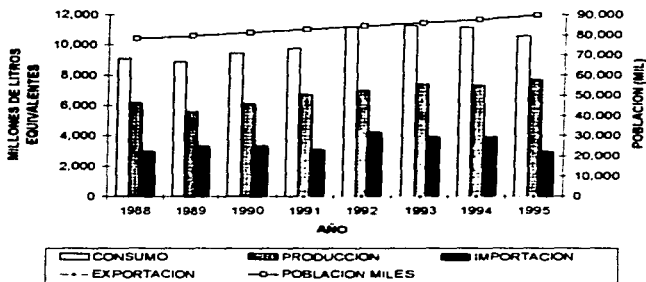
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995
CONSUMO	9,438	9,776	11,198	11,282	11,170	10,605
PRODUCCIÓN	6,142	6,717	6,974	7,404	7,320	7,690
IMPORTACIÓN	3,296	3,069	4,229	3,908	3,910	3,943
%IMPORTACIÓN	34.9%	31.4%	37.8%	34.6%	35%	27.8%
POBLACIÓN MILES	81,141	82,729	84,347	85,997	87,678	89,839

(8, 9).

Respecto a esta misma relación, pero de los años de 1988 a 1995 se presenta la gráfica 3.

GRÁFICA 3.

SITUACION DE LA LECHE EN MEXICO



(9).

El hato considerado como lechero, está formado por una heterogénea población ganadera que abarca desde la vaca especializada de raza pura, hasta la vaca criolla de ordena estacional, como, se observa en el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN GLOBAL DEL HATO LECHERO NACIONAL

	Núm. de cabezas	Producción cabeza-lactancia
1. Raza especializada	1 038 000	4000
2. Ganado criollo zona del altiplano	3 300 000	2100
3. Ganado criollo y cruza zonas tropicales	3 861 000	500
TOTAL.	8 199 000	prom. global 900 l.

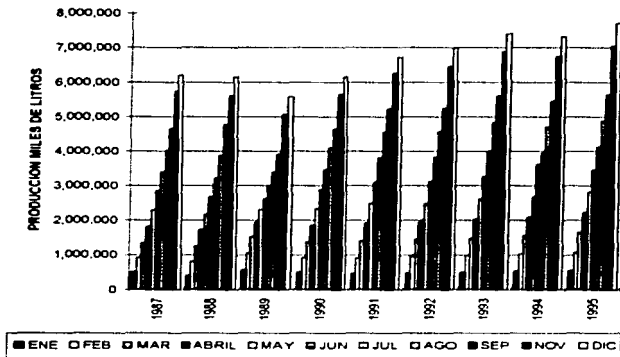
(16).

El débil avance de la productividad se manifiesta no solo en los bajos ingresos de los productores rurales, sino en la capacidad de adquisición de los consumidores y en las finanzas públicas (13).

A continuación se observa la escasa producción de leche en el país de los años de 1987 a 1995 en la gráfica 4.

GRÁFICA 4.

PRODUCCIÓN NACIONAL DE LECHE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS



(9).

La realidad actual nos coloca como un país deficitario e importador de leche (en polvo), lo que representa una onerosa fuga de divisas en una era de crisis financiera nacional (16).

Todo esto ha provocado que al incrementarse la demanda una parte creciente de los alimentos esenciales que consume la población mexicana tienen que adquirirse en el exterior, situación que nos hace depender de otros países para la nutrición de la población perdiéndose la oportunidad de ser un país libre económica, política, social y culturalmente (13).

Partiendo del hecho de que la ganadería lechera en nuestro país, se desarrolla ante la imperiosa necesidad de producir más y mejor, el sector de la industria agropecuaria, tiende a aportar un número cada vez mayor de innovaciones tecnológicas, lo cual consecuentemente exige cambios en los conocimientos y hábitos de trabajo (25).

El propósito hacia las vacas, es que cada vez produzcan más leche, la necesidad de proveer un nivel adecuado de nutrición, la implementación de mejores programas de manejo reproductivo en el ganado lechero hacen que la explotación sea más sofisticada (24).

Aproximadamente el 20-25% de las vacas de deshecho en los hatos lecheros son eliminadas por problemas reproductivos (3). Los principales factores que afectan a la reproducción son:

1) De manejo.

Mala observación de calores y en forma irregular, inseminaciones inoportunas no respetando el momento indicado. Servicio técnico incompetente (falta de experiencia en palpación) registros inadecuados y mal llevados.

2) Anatómofisiológicos.

Anestros funcionales o de otra índole (ovarios atrésicos), cuerpos lúteos persistentes no enucleados (efecto: anestro), ovarios quísticos que dan por resultado la ninfomanía, defectos anatómicos varios.

3) Nutricionales.

Diets pobres en energía, proteína y minerales, alimentación pobre con momentos críticos (pico de lactación), pastoreo en terrenos con deficiencia de minerales. Alimentación con un solo forraje todo el tiempo, alimentación con forrajes secos o pajas y rastrojos.

4) Factores infecciosos.

Brucelosis
Leptospirosis
Vibriosis
Tricomoniasis
Rinotraqueítis (IBR)
Para influenza
Diarrea viral bovina (16).
Neosporosis (29).

Un buen rendimiento reproductivo del hato, es un paso importante en la producción eficiente de leche, su evaluación económica y su rentabilidad. El rendimiento reproductivo afecta las utilidades a través de la influencia que ejerce sobre la baja producción de leche, debida a una cantidad excesiva de días abiertos y a un incremento en los intervalos entre partos, la producción de vaquillas de reemplazo, la proporción existente entre el desecho voluntario e involuntario de vacas y el tiempo que permanece una vaca dentro del hato. Todos estos factores afectan a la eficiencia y a las ganancias (3).

En México se considera que se pierden arriba de 600 pesos por cada mes que el intervalo de partos se alarga después de los doce meses (11).

Una de las maneras de reducir el intervalo entre partos es acortando el tiempo de retorno al estro de manera artificial por medio de prostaglandinas F2 alfa y así mismo concentrar la detección de estros en un tiempo determinado (39).

Sin embargo en la práctica se ha observado que el calor inducido por prostaglandinas cuenta con una baja fertilidad y en la búsqueda de un método que nos mejore está fertilidad en el presente trabajo se analizará el uso de un factor liberador de gonadotropinas que será aplicado simultáneamente a las prostaglandinas.

PROSTAGLANDINAS

DEFINICIÓN

Las prostaglandinas son ácidos grasos hidroxilados no saturados, de 20 carbonos, con un anillo de ciclopentano y dos cadenas laterales. El ácido araquidónico, que es un ácido graso esencial, es el precursor de las prostaglandinas más relacionadas con la reproducción (19).

Las prostaglandinas son activas en dosis extremadamente pequeñas, del orden de los microgramos. Se diferencian de las hormonas en que éstas se elaboran en glándulas específicas y actúan a distancia, mientras que las prostaglandinas actúan en el mismo lugar donde se elaboran, y su degradación es muy rápida. El sitio donde se elaboran las prostaglandinas aún no se ha aclarado, pero parece ser la fracción microsómica o polisómica de las células (17).

HISTORIA

La historia de las prostaglandinas se inició en 1930 cuando Kurtzro y Liep, dos ginecólogos estadounidenses, estudiaron la acción biológica del semen humano sobre tiras aisladas de la musculatura lisa del útero, observando que se contraían o relajaban. Esto se interpretó como un efecto de la acetilcolina (17).

El ganador del Premio novel de 1934, Von Euler, acuñó el nombre prostaglandina (PG) para una substancia encontrada en el semen humano (19).

Von Euler bautizó el este compuesto como prostaglandina suponiendo que lo había aislado de la próstata (17).

MECANISMO DE ACCIÓN

Se han propuesto varios mecanismos para explicar la actividad luteolítica de la prostaglandina Ω alfa, entre los que figuran:

- 1) constricción de los vasos útero ováricos, lo cual ocasiona isquemia y extravasación de las células lúteas (19,26,27).
- 2) Interferencia con la síntesis de progesterona.
- 3) Competencia con la LH por el lugar receptor.
- 4) Destrucción de los lugares receptores de LH (27).

Varios autores proponen un mecanismo de contracorriente para el transporte del agente luteolítico desde el útero al ovario. En la oveja y en la vaca, la prostaglandina Ω alfa se produce en el endometrio y vierte en la vena uterina, que pasa muy cerca de la arteria ovarica. La prostaglandina se transfiere directamente de la vena a la arteria por difusión y de aquí son conducidas al ovario para realizar su acción sobre el cuerpo lúteo (4,26,27,28).

En la vaca y en la oveja, el efecto luteolítico del cuerno uterino ejerce su efecto solamente, en el cuerpo lúteo del ovario de el mismo lado (28).

Hay pruebas de que las prostaglandinas intervienen en la ovulación en la oveja y en la vaca, ya que esta se bloquean mediante la administración de indometacina, que es un inhibidor de la síntesis de prostaglandinas. Estimula la contracción del útero, desempeña una función en el transporte de los espermatozoides, provoca constricción de los vasos sanguíneos y tiene propiedades luteolíticas en animales domésticos (19).

En toros se ha demostrado que la inyección de prostaglandina de Ω alfa provoca elevación de LH y testosterona (4).

USOS

Los usos prácticos de las prostaglandinas aprovechando su efecto luteolítico y contractibilidad uterina (36), son: inducción del parto (4,17,19,27), en piometras (25,29), expulsión de fetos momificados (27,19), endometritis, tratamientos de quistes lúteos (32,40) y en el pos parto temprano para mejorar el comportamiento reproductivo (33). Otra función muy importante que es la que se analizará en este trabajo es la de el control del ciclo estral ya que artificialmente se puede inducir la luteolisis prematura y, consecuentemente, a la caída de la concentración de progesterona periférica, sigue una elevación de la secreción de gonadotropinas y estradiol-17 β lo que culmina en oleadas de secreción preovulatoria y, eventualmente, en la ovulación y manifestaciones del estro (28).

La presentación del estro sucede de 2 a 5 días después de la aplicación de las prostaglandinas (21,27,30, 35,), alcanzando un grado de sincronización entre 73 y 93% (21,30).

En el momento de realizar revisiones reproductivas es común la presentación de vacas que sin estar gestantes y sin haber sido detectadas en estro, poseen un cuerpo lúteo funcional. Es precisamente en este tipo de vacas donde la prostaglandina E 2 alfa tiene una mayor utilización al aplicarse para acortar el retorno al estro y además, concentrar la detección de estros en un tiempo determinado (39).

Los principales análogos de las prostaglandinas E 2 alfa mas utilizados en México con sus dosis luteolíticas por animal se describen a continuación:

Cloprostenol	0.500 mg
Dinoprost	25 mg
Prostianol	15 mg
Tisprost	1.75 mg
Fenprostaleno	1.00 mg
Alfaprostol	5 - 6 mg
Enzaprost	15 mg

(32).

FACTOR LIBERADOR DE GONADOTROPINAS (GnRH).

DEFINICIÓN

El GnRH es un decapeptido producido por el núcleo supraóptico y paraventricular del hipotálamo, que cuenta con peso molecular de 1183 daltons (19,37).

ORIGEN

El GnRH fue inicialmente extraída del hipotálamo de oveja y cerdo por guillermin y schally (41), ellos lograron aislar la sustancia y postularon la estructura química como un decapeptido. Se demostró que el GnRH no es específico de ninguna especie (23).

Por procedimientos químicos se desarrolló posteriormente un nonapéptido que es entre 40 y 150 veces más potente que el decapeptido original. También por modificaciones de los aminoácidos se ha hecho más resistente a la acción de las peptidasas con lo que se logra un aumento del tiempo de liberación de gonadotropinas hipofisarias (22).

FUNCIÓN

El GnRH provoca tanto liberación de FSH como de LH, hasta hace algún tiempo se había postulado que agentes liberadores independientes (hormona liberadora de FSH y hormona liberadora de LH) controlaban la liberación de FSH y LH de la hipófisis anterior. Aunque aún existe cierta evidencia favor de los factores liberadores independientes, la demostración preponderante apoya el concepto de una sola hormona liberadora para FSH y LH (4).

Las dosis utilizadas para provocar ovulación en vacas van de 100 a 500 ng de GnRH con lo cual normalmente se produce una oleada de LH similar a la preovulatoria, dependiendo de la respuesta de la hipófisis.

En cuanto a los folículos ováricos parecen requerir un periodo de elevación de dos a tres días con el fin de obtener una maduración óptima antes de la ovulación por tanto una oleada de LH preovulatoria inducirá a la ovulación en caso de que este un folículo en apropiado estado de desarrollo. Alternativamente la liberación inducida de LH puede dar como resultado una luteinización prematura de un folículo sin ovular y secreción transitoria de progesterona, suficiente para iniciar los ciclos ováricos (28).

La respuesta de la hipófisis a la GnRH se incrementa al principio del periodo postparto, alcanzándose el máximo hacia el día 12, en las vacas de ordeño y entre el 20 -30 en vacas que crían a sus terneros (28).

USOS

En el ganado bovino esta hormona ha sido utilizada en el tratamiento de quistes ováricos con buenos resultados. Así mismo, se emplea ampliamente para mejorar la fertilidad de vacas de diferente número de servicios y particularmente en vacas repetidoras.

El efecto del tratamiento con GnRH sobre la fertilidad de vacas ha sido sujeto de diversas investigaciones, utilizándolo al momento de la inseminación o durante el diestro (20).

La administración de GnRH en vacas adultas durante la fase lútea provoca un pico de la hormona luteinizante(LH) el cual modifica la población folicular incrementando el número de folículos de tamaño medio y disminuyendo el de folículos grandes al provocarles luteinización, atresia u ovulación. Esto provoca el reclutamiento de folículos nuevos de tamaño medio, lo que conduce a una mayor homogeneidad de la población folicular incrementando la fertilidad (31).

APLICACIÓN SIMULTÁNEA DE PROSTAGLANDINA F2 ALFA Y GnRH

EL GnRH inyectado simultáneamente con una dosis luteolítica de prostaglandina F2 alfa interrumpe las dinámicas foliculares e induce la ovulación prematura o retarda el regreso normal al estro (34).

Las células luteales bovinas no tienen receptores para el GnRH lo cual indica que el GnRH no tiene efectos inhibitorios o estimulatorios sobre el cuerpo lúteo para incrementar la producción de progesterona, por lo que la elevación de esta en el plasma bovino tras la aplicación de GnRH se debe al efecto luteotrópico de la LH inducida, siendo las células luteales pequeñas las que responden a este estímulo (37). Por lo que la administración simultánea de GnRH no afecta a la luteolisis inducida de la prostaglandina F2 alfa.

Las vacas con tratamiento de Prostaglandinas simultáneas al GnRH con folículos de más de 10 mm en el día del tratamiento ovulan en 48 horas del tratamiento, desarrollando estructuras ovaricas similares a las de un cuerpo lúteo normal. De cualquier manera estas vacas regresan al estro de 7 a 13 días. Aparentemente estas vacas no fueron capaces de mantener o desarrollar un cuerpo lúteo funcional completo.

En vacas que no presentan folículos de más de 10 mm de diámetro en el día del tratamiento se sospecha que una atresia folicular es inducida y que el retardo del regreso al estro representa el tiempo requerido para una nueva onda folicular por desarrollarse (2, 37).

OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la búsqueda de métodos que mejoren la fertilidad, incrementando así la eficiencia reproductiva y reduciendo de esta manera las pérdidas por este concepto, haciendo más rentable y eficiente a la ganadería bovina lechera nacional.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Evaluar la fertilidad en dos grupos de vacas mediante el uso de prostaglandinas, (solas) y en combinación simultánea con GnRH.

OBJETIVO ACADÉMICO

Aplicación de conocimientos generales adquiridos durante la carrera de Médico Veterinario Zootecnista para la detección y posibles soluciones de los problemas más frecuentes de los establos, principalmente los de índole reproductivo o que afecten directa o indirectamente a está.

OBJETIVO SOCIAL

Brindar apoyo a ganaderos y responsables del área medica en trabajos de investigación y tareas rutinarias del Grupo Impulsor Pecuario Especialistas en bovinos, S.C. ubicado en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo. Si los resultados obtenidos de esta investigación trae consigo beneficios importantes, que los trabajadores del ramo médico veterinario se encarguen de aplicarlo y difundirlo para beneficio de los ganaderos y de la producción pecuaria del país.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

El Servicio Social Titulación se realizó en el Grupo Impulsor Pecuario Especialistas en Bovinos (GIPEB), S.C., ubicado dentro del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (C.A.I.T.) en Hidalgo México, el cual se encuentra localizado a los 19° 51' 25" de latitud norte y 98° 59' 8" de latitud oeste (15), del 25 de septiembre de 1995 al 31 de mayo de 1996, en el área de clínica y reproducción bovina bajo la supervisión del M.V.Z. Sergio Benites Sánchez, con un horario obligatorio de las 8 a las 16 horas, el cual se podía alargar en casos de acumulación de trabajo o de prestación de servicio de guardias durante la noche.

Los días de Servicio Social Titulación se dedicaron a tareas rutinarias de la institución (GIPEB), en el área de clínica y reproducción bovina, las cuales consistían en el caso de clínica, en visitar diariamente todos los establos de una ruta establecida por el médico responsable de la misma, el cual ya tenía una hora aproximada de llegada a cada establo en el que se atendían toda clase de problemas como enfermedades infecciosas, metabólicas y carenciales, traumatismos de diversas índoles, así mismo se daban sugerencias para la prevención o corrección de estos y otros problemas. Se colaboraba con el Médico responsable a la realización de cirugías dentro de las cuales figuraban: abomasopexias, cesáreas, rumenotomías, descornes etc. Así como también se prestaba servicio de guardias, las cuales comprendían desde las 16 horas de un día hasta las 7 horas del siguiente día; periodo dentro del cual se atendían toda clase de emergencias médicas (intoxicaciones, timpanismos, partos difíciles, cesáreas, traumatismos severos u otras patologías severas en general) así como la realización de necropsias para determinar la causa de muerte de los animales.

En el caso de reproducción se atendían 15 establos, a los cuales se les hacía una visita rutinaria por semana. Un día antes de cada revisión rutinaria se tenía que ir a los establos a seleccionar las tarjetas reproductivas de las vacas a revisar bajo el siguiente esquema:

- Diagnóstico de gestación por palpación rectal, realizado a los 40 días pos inseminación.
- La revisión de gestación nuevamente a los 7 meses se realizó para el secado de las vacas en producción.

- La involución uterina se realizó después de 20 días del parto y en los casos necesarios se aplicó el tratamiento pertinente.
- Todas las vacas que presentaban infecciones del aparato reproductor o que estuvieran en tratamiento por el mismo hecho, se revisaban en cada visita hasta que salieran del problema.
- Todas las vacas con más de 60 días después del parto que no se observaron en estro, fueron revisadas y en caso de ser necesario se aplicó un tratamiento.
- Todas las vacas con más de tres servicios, se trataban de sincronizar ó reactivar en sus ciclos estrales.

Otras vacas que eran presentadas a revisión por el encargado del establo tenían las siguientes condiciones:

- Vacas con retención placentaria.
- Vacas abortadas.
- Vacas mal olientes y con escurrimientos vulvares.
- Vacas ninfómanas.
- Vacas con presentación de calores irregulares.
- Vacas con alargamiento de trabajo de parto, en las cuales se hacían maniobras obstétricas, fetotomías ó cesáreas.

Así mismo se giraban instrucciones al dueño del establo y al encargado del mismo para tratar de solucionar algunos problemas que de alguna manera nos afectaban a la reproducción o repercutían en esta.

Dentro de las actividades que se realizaban durante una revisión reproductiva era la sincronización del estro con prostaglandinas en vacas que presentaban un cuerpo lúteo funcional y tenían más de 45 días después del parto o en aquellas que tenían más de tres servicios sin quedar gestantes. Sin embargo en la práctica se observaba que eran pocas las vacas que quedaban gestantes tras la sincronización. Por lo que en busca de soluciones a este problema se decidió aplicar un factor liberador de gonadotropinas simultáneamente a las prostaglandinas con el fin de incrementar el número de vacas gestantes tras la sincronización artificial. Esto se realizó de manera rutinaria en 10 de los 15 establos de la ruta establecida y en el presente reporte se detalla lo encontrado en dicho análisis.

Estas entre otras actividades fueron las que se realizaron durante el Servicio Social Titulación.

CUADRO METODOLÓGICO

Se seleccionaron 10 establos de 15 de la ruta establecida por el médico responsable para la evaluación y análisis del trabajo a los cuales se les hacía una visita rutinaria por semana.

Solo se seleccionaron vacas clínicamente sanas y con buena condición corporal, que presentaran un cuerpo lúteo funcional a la palpación rectal sin estar gestantes y más de 45 días después del parto o con más de tres servicios.

Las vacas para su estudio se dividieron en dos grupos. El grupo 1 tratadas con prostaglandinas y el grupo 2 tratadas con prostaglandinas más GnRH en forma simultánea.

Las dosis de fármaco requeridas fueron aquellas que nos producen luteólisis en caso de prostaglandinas y que inducen la ovulación en caso del GnRH conforme a las indicaciones del fabricante.

A continuación se describen las dosis utilizadas en nuestra evaluación de Prostaglandinas y GnRH.

DOSIS UTILIZADAS DE ANÁLOGOS DE LA PROSTAGLANDINA F_{2a}

PRINCIPIO ACTIVO	DOSIS UTILIZADA POR ANIMAL	NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO FABRICANTE
CLOPROSTENOL	530 mcg	CÉLOSIL	MALLINCKRODT
CLOPROSTENOL DEXTROGICO	0.15 mg	DALMAPROST	SCHERING- PLOUGH
DINOPROST	25 mg	LUTALYSE	UPIJOHN
ETIPROSTON	5 g	VETIPROST	VIRBAC
TIAPROST	750 mg	ILIREN	HOECHST

DOSES UTILIZADAS DE LOS ANÁLOGOS SINTÉTICOS DEL GnRH

PRINCIPIO ACTIVO	DOSIS UTILIZADA	NOMBRE COMERCIAL	LABORATORIO FABRICANTE
ACETATO DE BUSERELINA	8mcg	CONCEPTAL	HOECHST
ACETATO DE FERTIRELIN	100 mcg	OVALYSE	UPJOHN
ACETATO DE LECIRELIN	50 mcg	DALMARELIN RH	SCHERING-PLOUGH
DIACETATO DE GONADORELIN	100 mcg	CYSTORELIN	SANOFI

La detección de calores fue realizada por los mismos encargados de los establos y la inseminación artificial se realizó a calor detectado por los técnicos inseminadores responsables de los establos. La determinación de que si hubo estro o no en vacas que no presentaron signos de este, se determinó por la palpación rectal realizada por el médico responsable de la ruta.

El diagnóstico de gestación se realizó a los 40 días pos inseminación por medio de palpación rectal realizada por el médico responsable de la ruta.

Se anoto número de vaca, número de establo, número de partos, fecha del último parto, día de aplicación del tratamiento, fecha de presentación del estro si lo hubo, si fueron o no inseminadas y pasados 40 días se anoto si fueron positivas o negativas al diagnóstico de gestación, a las vacas que salieron positivas al diagnóstico de gestación se les anoto las dosis por concepción.

Todos los datos recabados se almacenaron en una hoja de calculo de EXCEL para después calcular, por establo, por tipo de tratamiento y de manera general los siguientes datos:

- Promedio de número de partos.
- Intervalo entre parto y tratamiento (IPT).
- Intervalo entre el tratamiento y el calor (ITC).
- Porcentaje de vacas que fueron detectadas en estro.
- Porcentaje de vacas que no presentaron signos aparentes de estro pero que a la palpación rectal se determino que si habían ciclado

- Porcentaje de vacas que no presentaron estro y a la palpación rectal se determino que realmente no ciclaron.
- Porcentaje de vacas que recibieron servicio o inseminación.
- Porcentaje de vacas gestantes.
- Promedio de días abiertos.
- Número de servicios por concepción.
- Porcentaje de fertilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron tratadas 230 vacas holstein las cuales se dividieron en dos grupos: Grupo 1, en el cual se trataron 170 vacas tratadas con prostaglandinas. Grupo 2, en el cual se trataron 60 vacas con prostaglandinas más GnRH con aplicación simultánea.

Los parámetros encontrados de ambos grupos se muestran en los siguientes cuadros:

Grupo 1

Promedio de Número de partos (NP).	170	2.96	0.14
Intervalo entre Parto y Tratamiento (IPT).	170	161.64	8.92
Intervalo entre Tratamiento y Calor (ITC).	137	3.94	0.19
Vacas detectadas en calor.	137		
Vacas que recibieron servicio.	124		
Vacas gestantes.	55		
Días abiertos.	55	187.43	19.33
Número de servicios por concepción (NSC).	55	2.25	0.21
% de Fertilidad.		44.35	

Grupo 2

Promedio de Número de partos (NP).	60	2.42	0.26
Intervalo entre Parto y Tratamiento (IPT).	60	154.58	16.14
Intervalo entre Tratamiento y Calor (ITC).	46	8.13	0.4
Vacas detectadas en calor.	46		
Vacas que recibieron servicio.	45		
Vacas gestantes.	22		
Días abiertos.	22	166.12	29.04
Número de servicios por concepción (NSC).	22	2.04	0.44
% de Fertilidad.		48.8	

n. Se refiere al número de animales.

ee. Se refiere al error estandar.

Promedio de número de partos.

En relación al número de partos en las vacas analizadas no se presentaron diferencias entre los grupos estudiados.
(ver apéndice 1).

Intervalo entre parto y tratamiento.

En cuanto a los días de intervalo entre el parto y el tratamiento fue mayor 7.06 días para el grupo 1. Se observa además que las vacas de ambos grupos presentaban problemas desde antes del tratamiento ya que se considera que hay problemas severos, cuando las vacas no están gestantes a los 145 días (18). (ver apéndice 2).

Intervalo entre tratamiento y la presentación del calor.

Es importante destacar que las vacas tratadas del grupo 2 presentaron el calor 4.19 días más tarde con respecto a las vacas del grupo 1. La presentación del estro después de la aplicación de prostaglandinas varía de 2 a 5 días (21,27, 28, 30) lo cual concuerda con lo encontrado en el presente trabajo. Respecto a el grupo 2 el alargamiento de la presentación de el estro pudo ser debido a que vacas con folículos de más de 10 mm de diámetro, ovulan 48 horas pos tratamiento y desarrollan estructuras similares a las de un cuerpo lúteo, sin embargo este cuerpo lúteo no es capaz de mantenerse funcional y las vacas regresan al estro de 7 a 13 días, en cambio las vacas con folículos de menos de 10 mm de diámetro en el día de tratamiento se sospecha que una atresia folicular es inducida y el retardo de regreso al estro representa el tiempo requerido para el desarrollo de una nueva onda folicular (2, 34).

Otros autores sugieren que la aplicación de GnRH ocasiona una liberación de la hormona luteinizante (LH), la cual ejerce un efecto luteotrópico originando una elevación de progesterona la cual retrasa la presentación del estro (37). De cualquier manera el grupo 2 manifestó este alargamiento para la presentación de el estro por lo que se coincide con los autores antes citados. (Ver apéndice 3).

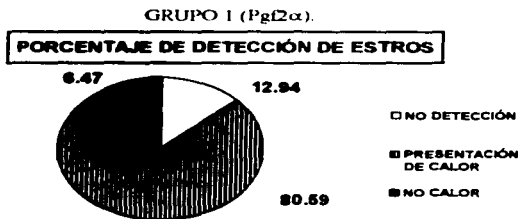
Vacas detectadas en calor

Con respecto a el porcentaje de vacas detectadas en calor, el grupo 1 presenta una diferencia por encima de el grupo 2 de el 3.9 % . Se dice que la eficacia del tratamiento con prostaglandinas en vacas con un cuerpo lúteo funcional va de un 95 a 100% (35). Otros autores indican que en la práctica existen muchos factores que varían la presentación del calor y presentan rangos de un 73 a 93% (30). En un trabajo realizado en la Cuenca de Tizayuca, Hidalgo se encontró una efectividad del 95.2 % (21). Por lo que tomando en cuenta lo anterior, el porcentaje de calores detectados en nuestro trabajo se encuentra en rangos aceptables, pero podría ser mejorado. (Ver apéndice 4).

Los resultados desglosados del grupo 1 y 2 respecto a la detección de calores, no presentación o no detección de el mismo se presentan en la gráfica 5 y 6 respectivamente, y de manera general se presentan en la gráfica 7.

EFICACIA DE OBSERVACIÓN DE CALORES, NO DETECCIÓN Y NO PRESENTACIÓN DE LOS MISMOS.

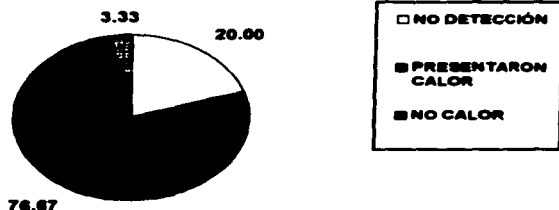
GRÁFICA 5.



- **NO DETECCIÓN.** Vacas que no fueron detectadas en estro pero que a la palpación rectal se determinó que si lo habían presentado, estas corresponden a un 12.94% (22 de 170).
- **PRESENTACIÓN DE CALOR.** Vacas que se detectaron en calor las cuales corresponden a un 80.59% (137 de 170).
- **NO CALOR.** Vacas que no fueron observadas en calor y a la palpación rectal se determinó que no habían ciclado las cuales corresponden a un 6.47% (11 de 170).

La gráfica 6 refleja la situación del grupo 2.

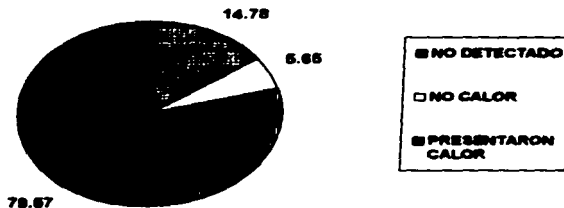
GRÁFICA 6
GRUPO 2 (Pg2a-GnRII).
PORCENTAJE DE DETECCIÓN DE ESTROS



- **NO DETECCIÓN.** Vacas que no fueron detectadas en calor pero a la palpación rectal se detectaron estructuras que indicaban la presentación del estro estas corresponde al 20% (12 de 60)
- **PRESENTARON CALOR.** Vacas que se detectaron en calor el 76.67% (46 de 60).
- **NO CALOR.** Vacas que no se observaron en calor y no se determinaron estructuras de presentación del estro a la palpación rectal, las cuales corresponden al 3.3% (2 de 60).

En la gráfica 7 se presentan los resultados generales por ambos grupos, de los 10 establos estudiados.

GRÁFICA 7
AMBOS GRUPOS
PORCENTAJE DE DETECCIÓN DE ESTROS



- **NO DETECTADO.** Vacas que no se detectaron en calor, pero a la palpación rectal se determinó que sí habían ciclado, las cuales corresponden a un 14.78% (34 de 230).
- **NO CALOR.** Vacas que no se observaron en estro y a la palpación rectal no hubo estructuras que indicaran la presencia de este, las cuales corresponden a un 5.65% (13 de 230).
- **PRESENTARON CALOR.** Vacas que entraron en calor y corresponden a un 79.56% (183 de 230).

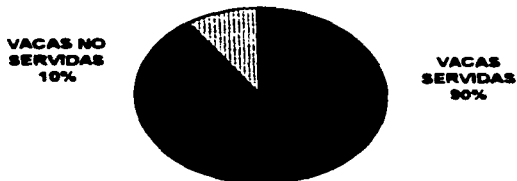
Vacas que recibieron servicio

Con respecto a las vacas del grupo 1 que se les detectó el estro, sólo el 90 % se inseminaron, el restante 10 % no fueron servidas probablemente por no contar con las condiciones ideales para favorecer la fertilización. Mientras que las vacas del grupo 2 no se les dio servicio al 2 % . (ver apéndice 4). A continuación se presenta la gráfica 8 las vacas del grupo 1 que tuvieron esta condición.

GRÁFICA 8.

GRUPO 1 (Pg2a).

PORCENTAJE DE VACAS EN CALOR INSEMINADAS



- De las 137 vacas observadas en calor fueron servidas 124 a las cuales corresponde el 90%.

En la gráfica 9 se presentan las vacas del grupo 2, respecto a vacas en calor servidas y no servidas.

GRÁFICA 9.
GRUPO 2 (Pg2a-GnR11).



De las 46 vacas detectadas en calor fueron servidas 45 a las cuales pertenece el porcentaje de 98 %.

DÍAS ABIERTOS

Respecto a los días abiertos, fueron mayores los encontrados en el grupo 1, con una diferencia de 21.31 días respecto al grupo 2.

Se habla de un ideal de 90 a 100 días abiertos (3), lo cual esta muy alejado de los resultados obtenidos, pero similares a los encontrados en la Cuenca de Tizayuca por Guerrero, (1996) de 153 días. De acuerdo a la clasificación de domeq y col. (1991), los establos que presenten más de 145 días abiertos se encuentran con problemas severos (18), lo cual se encontró en los establos estudiados. (Ver apéndice 5).

NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN

Se encontró solo una diferencia de 0.21 décimas, más para el grupo 1, pero están muy por arriba del ideal de 1.3 a 1.8 (25), pero muy similar a lo encontrado en la Cuenca de Tizayuca por Torres y Valencia, (1995) de 2.3 servicios por concepción. (38). (Ver apéndice 6).

PORCENTAJE DE FERTILIDAD

Fue mejor la fertilidad encontrada en el grupo 2, que estuvo en un 4.45 % por arriba del grupo 1.

Se dice que la fertilidad alcanzada después de tratamientos sincronizadores con prostaglandinas son similares a los grupos testigo, inclusive se ha mejorado el porcentaje de concepción en un 7 % inseminando a estro detectado (30).

El índice de concepción depende de la I.A en el momento adecuado, fertilidad del semen utilizado, manejo y descongelamiento del mismo, técnica de I.A así como de la fertilidad inherente a la hembra (38), por lo que varios autores citan diferentes índices de concepción. Porras y Galina, 1994, encontraron porcentajes de concepción después de la sincronización con prostaglandinas, en el diestro temprano de 56.8% y de 78.3 % en las del grupo tardío (30), los cuales están muy por arriba de lo encontrado en el presente trabajo. Hernández y col. Se encontraron con el 65.2 % de gestación después de la sincronización con prostaglandinas (21), lo cual nos da más o menos la media de lo encontrado por Porras y Galina en diestro temprano y tardío.

La media encontrada por Galindo en Tizayuca Hgo. Utilizando 4 análogos de prostaglandinas fue del 47 % (15), muy similar a lo encontrado en el presente trabajo.

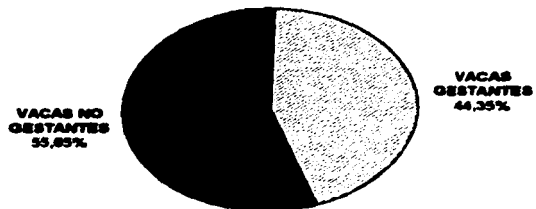
En la práctica, cuando se aplican prostaglandinas para la inducción del estro, se seleccionan únicamente por la presencia de un cuerpo lúteo, sin conocer la etapa del diestro en que se encuentran ni considerar las características de la población folicular presente en ese momento. Por tal motivo el tiempo que transcurre desde la aplicación del tratamiento a la presentación del estro será variable, y el índice de concepción logrado cuando se insemina a estro detectado posiblemente se afecte por esta situación (21).

En la gráfica 10 se presentan las vacas del grupo 1 que lograron una gestación contra las que no tuvieron esta condición. (Ver apéndice 5).

GRÁFICA 10.

GRUPO 1 (Pg(2a)).

PORCENTAJE DE FERTILIDAD



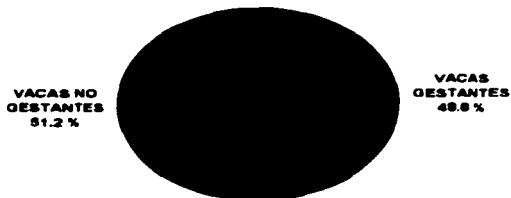
- De las 124 vacas que fueron servidas, quedaron gestantes 55, con el porcentaje de 44.35 %.

En la gráfica 11 se presentan las vacas del grupo 2 que lograron una gestación, contra las que no tuvieron esta condición.

GRÁFICA 11.

GRUPO 2 (Pg2 α -GnRH).

FERTILIDAD DEL GRUPO 2 (GnRH - PgF2 alf.



- De las 45 vacas que fueron servidas se detectaron gestantes por palpación rectal 22 las cuales corresponden a un 48.8 %.

CONCLUSIONES

Se concluye que el uso de factor liberador de gonadotropinas (GnRH), en combinación simultánea con prostaglandinas no mejora de manera significativa la fertilidad en comparación con las prostaglandinas solas.

La aplicación simultánea de GnRH al momento de la sincronización con prostaglandinas provoca un alargamiento de 4.19 días en la presentación del estro, en comparación con el uso de prostaglandinas solas.

La detección de calores es un factor determinante en la eficiencia reproductiva, ya que en este punto muchas veces se determina el éxito o el fracaso.

Se logró contribuir a la búsqueda de mejores métodos que nos mejoren la fertilidad después del calor inducido por las prostaglandinas.

Se logró tener un contacto más estrecho con ganaderos y trabajadores del ramo pecuario, conociendo cuáles son los principales problemas reales, que los aquejan y al tratar de darles una solución se ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante nuestra formación profesional.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Se recomienda poner más atención en la detección de estros ya que en este punto se encontraron muchas deficiencias principalmente en el grupo 2 (GnRH-PgF2 alfa) en donde hubo un fallo de el 20% en comparación con el grupo 1 (PgF2 alfa solas) que fue de el 12.94%, esta diferencia de el 7.02 % se pudo deber al alargamiento de la presentación del estro de el grupo 2 que tuvo un promedio de presentación del estro de 8.13 días. Por este motivo se sugiere que el tiempo que debe de estar una vaca en observación para la detección de el estro con este tratamiento debe de ampliarse hasta los 13 días ya que es el tiempo más largo encontrado en la presentación de el estro.

Otra recomendación es tratar de analizar el tratamiento de GnRH simultáneo a prostaglandinas en menos ranchos y mayor numero de animales para que los resultados sean más representativos.

Se recomienda analizar a grupos de vacas más homogéneos, ya sea agrupando por número de partos o lactancias, días después de parto o por producción y tiempo del diestro (temprano o tardío), ya que las vacas que tengan estas condiciones de manera diferente, también responderán de manera diferente al tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alais Charles.: Ciencia de la leche, principios de técnica lechera. C.F.C.S.A. México 1981.
2. Archbald L. F.; Tran T.; Massey R. And Klapstein.: Conception rates in dairy cows after timed-insemination and simultaneous treatment with gonadotrophin releasing hormone and/or prostaglandin F2 alpha. Theriogenology 37: 723-731 (1992).
3. Ariz M.M. y Rodriguez R.A.: Informe de servicio social titulación Producción bovina (Área reproducción). F.E.S.-Cuautitlán UNAM. Edo. de México, México, 1995.
4. Bearden J.H. y Fuquay H.W.: Reproducción animal aplicada. MANUAL MODERNO. México 1982.
5. Berenguer J.F.: Industrialización de la leche. Vol. 1. Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, 1975.
6. Cabello F.E. y Ruiz D.R. Método para la evaluación de la eficiencia reproductiva de un hato lechero y sistema de explotación intensiva INIP; SARH Qro. México 1980.
7. Calva José L.: Alternativas para el campo mexicano. FONTAMARA, PAUL-UNAM. México, 1993.
8. Colmenares B. P. J.: Informe de servicio social titulación. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán UNAM. Edo. de México, México 1995.
9. Confederación Nacional Ganadera. Información Económica Pecuaria; Dirección de Estudios Económicos y Comercio Internacional. México, Abril de 1996.
10. Cruz D.O.G.: Efecto de la época de parto sobre la eficiencia reproductiva en un hato comercial de bovinos productores de leche. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán UNAM. Edo. de México, México 1995.

11. De la cruz N.R.: Frecuencia de interrupciones en la gestación en vacas Holstein Friesian durante el año de 1988 en la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán, UNAM. Edo. de México, México 1995.
12. Díaz V.Q., Hernández C.J. y Porras A.A.: Análisis de la información publicada sobre la fertilidad obtenida con el uso de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) al momento de la inseminación en vacas lecheras. XIX Congreso Nacional de Buiatría Torreón Coah., México 1995.
13. Eleveño J.C.R.: Análisis de la producción e importación de leche de vaca en México durante el periodo de 1985-1991. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán, UNAM. Edo. de México, México 1992.
14. FAO Artículo.: Lograr la autosuficiencia lechera. MEXICO-HOLSTEIN. Agosto, 27 (1991).
15. Galindo C.J.A.: Comparación del efecto luteolítico y fertilidad posterior de cuatro análogos comerciales de la PGF2 alfa en vacas Holstein de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán, UNAM. Edo. de México, México 1995.
16. Gasque G.R.: Zootecnia lechera concreta. Compañía Editorial Continental. México 1986.
17. González Caamaño A.: Actualización de farmacología terapéutica. INTERAMERICANA. México, 1985
18. Guerrero C.A.: Producción Bovina. Evaluación Reproductiva en seis hatos de ganado Holstein Localizados en la cuenca lechera de Tizayuca, Estado de Hidalgo. Informe de Servicio Social Titulación. F.E.S. Cuautitlán, UNAM. Edo. de México, México 1996.
19. Haféz E.S.E.: Reproducción e inseminación artificial en animales. 5th ed. INTERAMERICANA. México 1989
20. Hernández C.J., Porras A.A., Salgado A.A. y Lima T.V.: Inducción del Estro con Prostaglandina F2 alfa, efecto del intervalo entre tratamiento y la presentación del estro sobre el índice de concepción de vaquillas Holstein. Vet. Méx. 25(1)19-22 (1994)

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

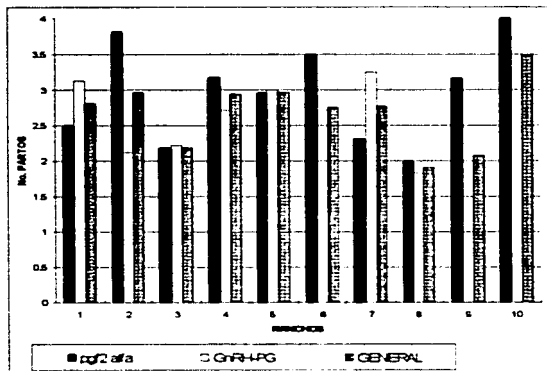
21. Hernández C.J.: Posibilidades de la hormona liberadora de gonadotropinas en el mejoramiento de la fertilidad de vacas lecheras. V. Curso Internacional de Reproducción Bovina. México, D.F. Mayo 1993.
22. Hoechst Veterinär, El libro azul para el medico Veterinario República Federal Alemana, Noviembre de 1985.
23. Linares F.A.: Evaluación de la fertilidad en vacas de la raza Holstein-Friesian al primer servicio post-parto, utilizando acetato de fertirelin (análogo de GnRH) intravenoso en una explotación comercial de baja fertilidad. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán UNAM. Edo. De México, México 1992.
24. Martínez A.A.: ¿Cuántas formas de producir leche existen?. HOARD'S DAIRYMAN en español, 204, México, Marzo (1995).
25. Martínez Ch.L.F.: Evaluación de parámetros reproductivos en vaquillas a primer parto. Tesis de licenciatura. F.E.S. Cuautitlán UNAM. Edo. México, México 1995.
26. McDonald L.E.: Endocrinología veterinaria y reproducción. 4th ed. INTERAMERICANA, México 1991.
27. McDonald L.E.: Farmacología y terapéutica veterinaria. 1th ed. ACRIBIA, España 1988.
28. Peters A.R.: Reproducción del ganado vacuno. ACRIBIA, España 1991.
29. Pfizer.: Neosporosis : Una causa de aborto en ganado lechero recientemente reconocida . Dep.tec. Bovinos. México 1996.
30. Porras Almeraya Antonio, Galina Hidalgo Carlos.: Utilización de Prostaglandina F2 alfa y sus análogos para la manipulación del ciclo estral bovino, Vet. Méx. XXII: 4, 401-405 (1991).
31. Quiroz M.M., Hernández C.J. y Porras A.A. Efecto de la aplicación de la hormona liberadora de gonadotropina a vacas Holstein durante la fase lútea, en combinación con prostaglandina F2 alfa seis días después sobre la dinámica folicular y la presentación del estro. XIX Congreso nacional de Buiatría, México 1995.
32. Ramírez Y. H., Sumano L.H., Arroyo Y. A.: Terapéutica hormonal en la reproducción de los bovinos. Vet. Méx. 20: 303-315. (1989).

33. Revah Y., Lomas R., Zarco L., y Galina C.: Evaluación del tratamiento rutinario con PGF2 alfa en el día 30 a 40 pos parto sobre la actividad ovarica y sobre la eficiencia reproductiva de vacas Holstein. Vet. Méx. 20: 135-143 (1989).
34. Stevens R. D.; Seguin B. E.; And Momont H.W. ; Simultaneous Injection of PGF2 α And GnRH Into Diestrous Dairy Return to Estrus; Theriogenology, 39: 373-380 (1993).
35. Stevenson J.S. Cómo controlar el estro y el momento de la inseminación artificial en vacas lecheras. 10ª. Memorias Conferencia Internacional sobre ganado lechero, CIGAL, México Julio de 1994.
36. Stolla R. And Schmid G.: Effects of natural and synthetic PGF2 alpha on uterine contractility in cattle. Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift 103: 198-202 1990.
37. Thatcher W.W.: New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. Animal reproduction science, 33: 27-49 (1993).
38. vacas Holstein con diferente número de servicios en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. Tesis de licenciatura F.E.S. Cuautitlán UNAM, Edo. de México, México 1995.
39. Whitmore H. Detection of estrus in cattle. Cow Manual Edit. By Abbit Society for theriogenology 135-146 (1987).
40. Wichtel J.J.: When and why prostaglandins are used in post partum dairy cows. Vet. Med. 86: 647-651 (1991).
41. Zemjanis R.: Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas. Limusa, México 1982.

Apéndice 1

Promedio de número de partos por rancho, tratamiento y en forma general.

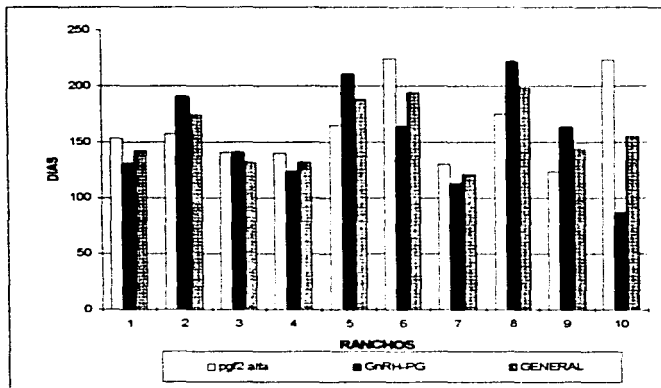
RANCHO	OBSERV.	pg2 alla NO. DE PARTO	OBSERV.	GnRH-LPG NO. DE Pa	OBSERV.	GENERAL NO. DE PARTO	OP=		
1	14	2.6	162	8	3.13	1.66	26	0.38	
2	22	3.82	174	8	2.12	0.83	30	2.97	0.37
3	17	2.18	151	9	2.22	1.48	26	2.19	0.37
4	17	3.18	246	7	2.71	2.08	24	2.94	0.40
5	23	2.96	174	6	3.00	1.67	29	2.97	0.41
6	18	3.50	246	4	2.00	1.15	22	2.75	0.49
7	13	2.31	180	8	3.25	1.91	21	2.77	0.40
8	21	2.00	110	6	1.83	1.33	27	1.91	0.41
9	6	3.17	172	2	1.00	0.00	8	2.08	0.73
10	15	4.00	173	2	3.00	1.41	17	3.50	0.66
TOTAL	170	2.98	0.14	60	2.42	0.26	230	2.84	0.464



Apéndice 2

Días de intervalo entre parto y tratamiento(IPT).

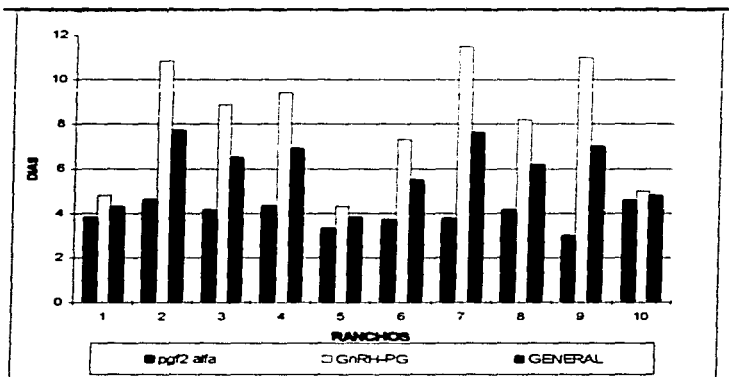
RANCHO	pgf2 alta			GnRH-PG			GENERAL		
	OBSERV.	DIAS IPT	ppm	OBSERV.	DIAS IPT	ppm	OBSERV.	DIAS IPT	ppm
1	18	153.66	25.58	8	130.75	38.37	26	142.2	23.06
2	22	157.45	23.14	8	190.87	38.37	30	174.16	22.4
3	17	140.66	26.32	9	140.66	36.18	26	131.8	22.37
4	17	140.17	26.32	7	123.42	41.02	24	131.8	22.37
5	23	165.04	22.63	6	211	44.31	29	188.02	24.88
6	18	224.61	25.58	4	164	54.27	22	194.3	30
7	13	129.92	30.1	8	112.62	38.37	21	121.27	24.38
8	21	175.28	23.68	6	222	44.31	27	198.64	25.12
9	6	123.5	44.31	2	163.5	76.75	8	143.5	44.31
10	15	223.86	28.02	2	87	76.75	17	155.43	40.85
TOTAL	170	181.84	8.82	80	154.68	16.14	230	162.47	27.97



Apéndice 3

Días de intervalo entre tratamiento y calor (ITC).

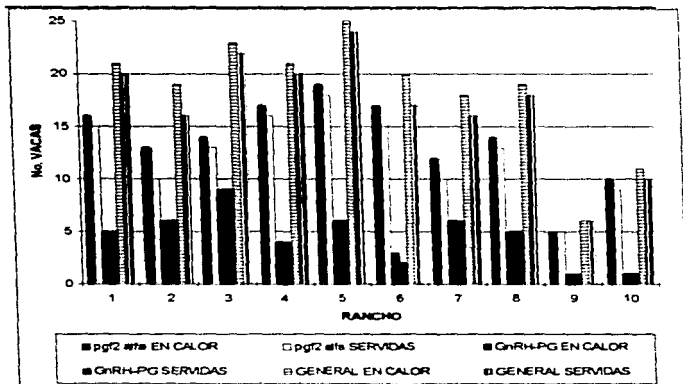
RANCHO	pgf2 alfa			GnRH+PG			GENERAL		
	OBSERV.	DIAS ITC	desv.	OBSERV.	DIAS ITC	desv.	OBSERV.	DIAS ITC	desv.
1	16	3.81	0.53	5	4.8	0.95	21	4.3	0.54
2	13	4.81	0.58	6	10.83	0.86	19	7.72	0.52
3	14	4.14	0.56	9	8.88	0.7	23	6.51	0.45
4	17	4.35	0.51	4	9.5	1.06	21	6.92	0.59
5	19	3.31	0.48	6	4.33	0.86	25	3.82	0.49
6	17	3.7	0.51	3	7.33	1.22	20	5.51	0.66
7	12	3.75	0.61	6	11.5	0.86	18	7.62	0.53
8	14	4.14	0.56	5	8.2	0.95	19	6.17	0.55
9	5	3	0.95	1	11	2.12	6	7	1.16
10	10	4.6	0.67	1	5	2.12	11	4.8	1.11
TOTAL	137	3.84	0.19	46	8.13	0.4	183	5.04	0.66



Apéndice 4

Vacas en calor y servidas por rancho y tratamiento.

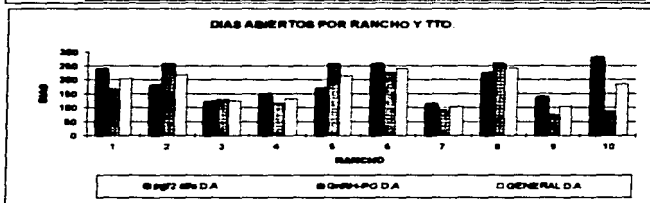
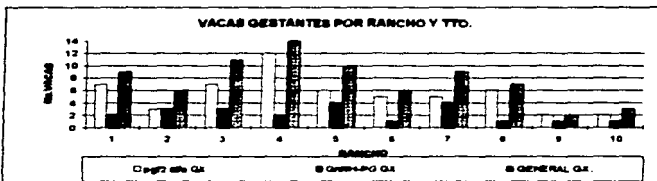
RANCHO	pgt2 año		GnRH-PG		GENERAL	
	EN CALOR	SERVIDAS	EN CALOR	SERVIDAS	EN CALOR	SERVIDAS
1	16	15	5	5	21	20
2	13	10	6	6	19	16
3	14	13	9	9	23	22
4	17	16	4	4	21	20
5	19	18	6	6	25	24
6	17	15	3	2	20	17
7	12	10	6	6	18	16
8	14	13	5	5	19	18
9	5	5	1	1	6	6
10	10	9	1	1	11	10
TOTAL	137	124	46	45	183	169



Apéndice 5

Vacas gestantes y días abiertos por rancho y tratamiento.

RANCHO	pg72 slla			GnRH-PG			GENERAL		
	Q.L.	D.A.	es++	Q.L.	D.A.	es++	Q.L.	D.A.	es++
1	7	239.00	46.81	2	167.00	123.86	8	203.00	68.20
2	3	179.86	71.51	3	256.50	61.93	6	218.00	47.30
3	7	120.57	46.81	3	129.25	61.93	11	124.91	38.81
4	12	148.91	35.75	2	116.00	87.58	14	132.85	47.30
5	6	170.16	50.56	4	258.00	61.93	10	214.06	38.97
6	5	256.60	55.39	1	223.00	87.58	6	239.80	51.81
7	5	114.60	55.39	4	92.50	61.93	9	103.55	41.54
8	6	225.33	50.56	1	259.00	87.58	7	242.18	50.56
9	2	138.50	87.58	1	73.00	123.86	2	105.75	75.84
10	2	280.00	87.58	1	67.00	123.86	3	163.50	75.84
TOTALES	55	187.63	19.33	22	166.12	29.04	77	178.86	53.52



Apéndice 6

Número de servicios por concepción por rancho y tratamiento

RANCHO	PGZ sifa		GrRH-PG		GENERAL	
	SPC	es	SPC	es	SPC	es
1	2.4	0.58	2.2	1.02	2.3	0.58
2	2.2	0.72	2	0.93	2.1	0.58
3	2.3	0.63	2.4	0.78	2.37	0.49
4	2.31	0.57	1.75	1.14	2.03	0.63
5	3.05	0.53	4.5	0.93	3.77	0.53
6	4.13	0.58	4	1.6	4.05	0.85
7	2.6	0.72	1.5	0.93	2.05	0.58
8	2.45	0.63	3.4	1.02	2.93	0.6
9	1.8	1.02	2	2.28	1.9	1.25
10	2.55	0.76	2	2.28	2.27	1.2
MEDIA	2.28	0.71	2.04	0.84	2.57	0.729
TOTAL						

