

7
Zij



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“Estudio comparativo de la eficacia de las hormonas gonadotropinas coriónicas (HCG) de línea humana y línea veterinaria de distinto laboratorio utilizadas para aumentar la fertilidad en un hato de bovinos productores de leche de la raza Holstein-Friesian con síndrome de vaca repetidora”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

**JAIME CAMARILLO MARTINO
ROBERTO ARMANDO ROJO BOTELLO**

ASESORES: M. V. Z. MIGUEL ANGEL PEREZ ORTEGA
M. V. Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

AT'N: Ing. Rafael Rodriguez 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 la TESIS TITULADA:

"Estudio comparativo de la eficacia de las hormonas gonadotropinas coriónicas (HCG) de línea humana y línea veterinaria de distinto laboratorio utilizadas para aumentar la fertilidad en un hato de bovinos productores de leche de la raza Holstein-Friesian con síndrome de vaca reproductora".

que presenta el pasante: Jaime Canarillo Martini

con número de cuenta: 7808251-3 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR NI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán Izcalli, Edo. de Méx., a 7 de Julio de 1996.

PRESIDENTE MVZ. Javier Hernández Balderas

VOCAL M. en C. Arturo Trejo González

SECRETARIO MVZ. Miguel Angel Pérez Ortega

PRIMER SUPLENTE MVZ. Oswelia Serna Huesca

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Arturo Carriona Ocañas



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

EXAMENES PROFESIONALES
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
 AVENIDA DE
 MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

AT'N: 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 la TESIS TITULADA:

"Estudio comparativo de la eficacia de las hormonas gonadotropinas coriónicas (HCG) de línea humana y línea veterinaria de distinto laboratorio utilizadas para estimular la fertilidad en un hato de torinos productores de leche de la raza Holstein", con el síndrome de vaca repetidora".

que presenta el pasante: Roberto Armando Rojo Botello
 con número de cuenta: 9057265-6 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlan Izcalli, Edo. de Mex., a 7 de junio de 1996

PRESIDENTE MVZ. Javier Hernández Balderas

VOCAL N. en C. Arturo Trejo González

SECRETARIO MVZ. Miguel Angel Pérez Ortega

PRIMER SUPLENTE MVZ. Cswelia Serna Huesca

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Arturo Carrona Ocañas

ESTE DÍA

*El ayer no es más que un sueño,
el mañana no es más que una visión,*

*pero el presente bien vivido,
hace de cada ayer un sueño de felicidad y
de cada mañana una visión de esperanza;*

*por lo tanto,
prestemos atención a este día.*

Sabiduría Hindú.

AGRADECIMIENTOS
JAIME

A MIS PADRES

Por haberme dado la mejor herencia que los padres pueden dar a un hijo.

A MIS HERMANOS

Bernardo, Marcia, Hugo, Horacio y Lorena, que de alguna u otra manera me impulsaron para lograr esta meta.

A MI ESPOSA

Gracias por la ayuda, además de la motivación que recibí para lograr un escalón más en el peldaño de la superación.

A TODOS LOS PROFESORES

Que directamente o indirectamente contribuyeron a mi formación profesional y de una manera muy especial al profesor y amigo M.V.Z. Miguel Angel Pérez Ortega por su valiosa colaboración en la elaboración de esta tesis, además de sus consejos, experiencias, apoyo y sugerencias que de él recibí para el desarrollo de mi profesión.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

M.V.Z. Sergio Lozano Rodríguez

M.V.Z. Juan Carlos Guadarrama

M.V.Z. Rubén Montoya

M.V.Z. Constancio Velázquez Coronel

M.V.Z. Eduardo Acosta Rodríguez

M.V.Z. Leonardo Loyola Esparza

AGRADECIMIENTOS

ROBERTO

A MIS PADRES

Un eterno agradecimiento por todo el apoyo y ayuda que me han brindado en el transcurso de mi vida, con un infinito amor, paciencia y confianza para conmigo.

A MIS HERMANAS

Ísilda y Rebeca por ser un gran ejemplo como estudiantes, por motivarme y colaborar conmigo para lograr este sueño.

A MIS AMIGOS

A todos los amigos de la facultad, gracias por permitirme ser uno de ustedes en las experiencias buenas y malas que vivimos y por su apoyo moral incondicional que me brindaron.

INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVO.....	23
MATERIAL Y MÉTODO.....	24
RESULTADOS Y GRAFICAS.....	31
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	40

RESUMEN

Con el propósito de comparar la eficacia que tiene la hormona gonadotropina coriónica de línea humana, con la gonadotropina coriónica de línea veterinaria, se realizó el presente trabajo con la finalidad de aumentar la fertilidad en una explotación agropecuaria dedicada a la producción de leche en forma estabulada, en donde los animales padecen en un considerable porcentaje el síndrome de vaca repetidora.

Se llevó a cabo mediante la selección de 120 vacas productoras de leche de la raza Holstein-Friesian con tres o más servicios, y que aún no se encontraban gestantes, lo cual se verificó por medio de tarjetas individuales de control reproductivo que se utilizan para llevar un adecuado manejo reproductivo de cada vaca en la granja. Estas a su vez fueron identificadas mediante un arete metálico numerado que llevaban con anticipación, y divididas al azar en tres grupos de 40 animales cada uno, nombrando al grupo 1 testigo, al grupo 2 humano y al grupo 3 veterinario. Manteniéndolas en las mismas condiciones nutricionales, ambientales y de manejo durante 14 meses, tiempo en el cual se desarrolló dicho estudio.

Conforme fueron entrando en estro, se separaron del rasto del hato para su revisión rutinaria, y así asegurarse de que la vaca se encontraba en óptimas

condiciones para su servicio, es decir, que sus secreciones o exudados fueran los adecuados de un estro limpio.

Se procedió a darles servicio mediante inseminación artificial utilizando una sola dosis en pajilla de semen de un mismo toro, al igual que se les aplicaba 10 ml. de solución salina fisiológica intramuscular a las vacas del grupo testigo como placebo, ya que a las del grupo humano se les aplicó 2 500 U.I. vía intramuscular de un producto comercial de línea humana que contiene hormona gonadotropina coriónica (HCG); a su vez a las vacas del grupo veterinario se les trató con 2 500 U.I. vía intramuscular de un producto comercial que también contiene gonadotropina coriónica (HCG), pero de línea veterinaria.

Los resultados que se observaron 30 días después de la inseminación artificial fueron, que de las 40 vacas de cada uno de los 3 grupos, las vacas que no repitieron estro en el grupo humano resultaron ser 24, representando éstas el 60% de su grupo, mientras que en el grupo veterinario resultaron 18, representando el 45% de su grupo, y por último en el grupo control hubo 11 vacas, representando el 27.5% de su grupo.

Posteriormente 90 días post-inseminación, se realizó un diagnóstico de gestación por vía rectal a todas aquellas vacas que no retornaron al estro, teniendo como resultado en el grupo humano 21 vacas gestantes, representando el 52.5%, en el

grupo veterinario 13 vacas gestantes, representando el 32.5% y 9 vacas gestantes del grupo control haciendo un 22.5%.

Las vacas que no resultaron gestantes, algunas repitieron esto posiblemente por falta de anidación del huevo, reabsorción embrionaria, abortos tempranos, tardíos (expulsión del feto) o por motivos no especificados, ya que no era de interés en este estudio.

Estadísticamente se comprobó mediante la prueba de hipótesis con un nivel alfa de 0.05 grados y 95% de confiabilidad con la prueba "Z" que el tratamiento con 2,500 U.I. de gonadotropina coriónica de línea humana tuvo una mayor efectividad sobre el tratamiento con 2,500 U.I. de gonadotropina coriónica de línea veterinaria y sobre el grupo control que fue tratado con 10 ml de solución salina fisiológica, aplicadas en las mismas condiciones, obteniéndose un resultado de $P < 0.05$.

Con los resultados que se obtuvieron se concluyó que el producto comercial de HCG de línea humana utilizada para mejorar la fertilidad en este hato de bovinos productores de leche en donde uno de los problemas que se presentan es el síndrome de vaca repetidora, es una alternativa más para mejorar los parámetros reproductivos, tales como: la disminución de los días abiertos, número de servicios por concepción y el aumento de los índices de gestación.

Por lo que respecta a los costos, fue superior el del producto de HCG de línea humana, pero sus resultados fueron mucho mejores con respecto a las tratadas con HCG de línea veterinaria y con las del grupo control.

INTRODUCCIÓN

En el último censo realizado en 1991, la población de ganado vacuno existente en nuestro país, era de aproximadamente 40 millones, de éstos, 8 millones eran destinados a la producción de leche, de los cuales poco más de 1 millón eran especializados para este fin. (42)

Siendo este número de animales incapaz de producir las cantidades mínimas de leche que requiere la población principalmente infantil, obligándonos a tomar otras medidas mediante la importación de dicho producto, y habiendo en nuestro país un déficit de más del 50% en cuanto a producción de leche, además de considerar que la proteína de la leche es fundamental para la nutrición del ser humano y más aun cuando este se encuentra en etapa de crecimiento, vemos con apuro la urgente necesidad de mejorar con mesura la eficiencia reproductiva de nuestro ganado. (11,27,28)

Por esta razón es de suma importancia aumentar de manera significativa la población bovina, principalmente a la dedicada a la producción de leche, para que de esa forma sea cubierta dicha demanda, siempre enfocada al mejoramiento genético, para que haya un reflejo directo en cuanto a calidad y cantidad de la leche. (30)

En la actualidad la producción de leche a gran escala, está enfocada principalmente a las explotaciones de tipo intensivo, en donde el problema de infertilidad es el de mayor importancia, definiendo ésta como: la incapacidad temporal de una vaca para producir una cría viable dentro del tiempo estipulado característico de la especie. (2,4,9,19,15).

Se dice que las principales causas de infertilidad están dadas por infecciones y/o trastornos hormonales, al ingerir o inyectar esteroides exógenos, o al existir una falla en la glándula hipófisis al no haber suficiente síntesis de Hormona Luteinizante (LH), desarrollando ovarios quístico, quistes foliculares o degeneración quística del folículo de Graff, cuerpo lúteo quístico y quistes luteínicos, ocasionando falta de ovulación, de fecundación, muertes embrionarias tempranas y ovulaciones múltiples, provocada por la elevada cantidad secretada de la hormona Folículo Estimulante (FSH), dando como resultado una ovulación defectuosa por perturbación endocrina, afectando el transporte del óvulo o falla adecuada de fijación del huevo, pudiendo ser secundarios a factores nutricionales o hereditarios. (23,34)

El Quiste Folicular anovulatorio es el más común, apareciendo en ambos ovarios, las vacas que lo padecen presentan estros continuos o anestros frecuentes además de ninfomanía, son de pared delgada y distendida. (34)

Los Quistes Luteínicos también son anovulatorios, caracterizándose por provocar anestros, afectando un solo ovario, siendo de pared delgada y blanda.(34)

El Cuerpo Lúteo Quístico procede a una ovulación normal, siendo blandos y fluctuantes, la vaca que la padece presenta ciclos normales, pudiendo mantener la gestación siempre y cuando haya suficiente tejido luteínico y progesterona.(34).

El 40% de las pérdidas económicas es el resultado de una baja fertilidad en una explotación lechera, siendo principalmente por el prolongado intervalo entre partos y una reducción en la producción de leche.(11,27,28)

Pudiendo ser el síndrome de vaca repetidora (definiéndola como toda aquella vaca que tiene ciclos y períodos normales o casi normales y ha sido apareada con un toro fértil más de 2 veces y no ha concebido, en donde el examen clínico del animal puede no revelar ninguna lesión o patología definida que explique la falta de concepción). El cual comúnmente ocasiona altos índices de infertilidad (34). Que por ser multifactorial es imposible controlarlo, afectando severamente nuestra ganadería y por ende la economía, al ver aumentado en consideración los parámetros reproductivos tales como: número de servicios por concepción, días abiertos o intervalo entre parto a la

concepción, intervalo entre partos e intervalo entre el parto al primer servicio, además de alimentarlas por largos períodos de tiempo con detrimento de la producción, con el consiguiente aumento del desecho anual al decrecer la producción de leche.(12,22,28,35,38). En investigaciones recientes se ha visto que el 37.3% del ganado que se desecha son vacas con problemas reproductivos que han tenido 4 servicios o más y que aun no quedaban gestantes, por lo que se considera la principal causa de desecho. (27, 28).

Como se mencionó anteriormente, varios son los factores que pueden ocasionar el síndrome de vaca repetidora, situación importante de infertilidad en el ganado. Estas causas o factores de infertilidad, Roberts y Zemjanis (14, 46) las clasifican en: Defectos anatómicos, congénitos o genéticos del tracto genital femenino, defectos congénitos, genéticos o adquiridos de los óvulos, espermatozoides o del cigoto en sus comienzos, procesos inflamatorios, infecciosos o traumáticos, disfunciones endocrinas y algunas veces deficiencias nutricionales, por mencionar algunos de ellos, siendo tal vez los más frecuentes o importantes. (34).

Fallas en la detección de calores:

Principalmente ocasionado por el personal encargado cuando no tiene la suficiente capacitación para observar o distinguir el estro de las vacas para poder darles servicio, así como la presencia de estros silenciosos comunes en épocas de invierno aunado a deficiencias de macrominerales como el Ca, Mg, Mn, Zn, F y energía, siendo difíciles de detectar, provocando que a muchas vacas se les pase el estro sin ser servidas. (9,15)

Problemas reproductivos en particular del aparato genital femenino que afectan negativamente la fertilidad:

La ovulación retardada: provoca el 5% de las causas de infertilidad, ya que normalmente las vacas ovulan de 10-12 horas después de concluido el estro y por algunas circunstancias éste se prolonga de 28-32 horas (9,15)

Atresia folicular: que es cuando no se forma bien el folículo por falta de estimulación del estroma ovárico por causas de una deficiencia de minerales y nutrientes en la dieta. (9,15)

Regresión folicular: cuando hay regresión del folículo ovárico y comienza la formación del cuerpo lúteo lo que da como resultado un cuerpo lúteo quístico. (9,15)

Ovulación precoz: ovulando mucho antes de lo normal (el día del estro) debiendo inseminar en el mismo momento de la detección.(9, 15)

Falta de dehiscencia folicular: pudiendo dar origen a una ovulación retardada, atresia folicular, regresión del folículo ovárico o cuerpo lúteo quístico.(9, 15)

Ciclos estrales Irregulares:

Principalmente se refiere a que comúnmente son muy largos, o muy cortos, pudiendo ser causa hormonal, como por ejemplo al ingerir pastos como el trébol rojo que contiene esteroides, aplicación exógena de estrógenos o de una mala y deficiente nutrición en el escaso aporte de vitaminas y minerales.(29)

Mal manejo del semen:

Desde la recolección del semen, procesamiento para su conservación, almacenado, transportado, hasta su preparación para su aplicación, merma en gran medida el porcentaje de viabilidad de los espermatozoides.(17,26)

Salisbury demostró que semen líquido de toro almacenado a 5° C durante 5 días pierde progresivamente su capacidad de fecundar óvulos aumentando la incidencia de muerte embrionaria temprana.(34)

Así como la baja calidad reproductiva del toro, por la poca o nula viabilidad de los espermatozoides también puede contribuir a una elevada tasa de infertilidad.(15)

Técnicas de inseminación artificial:

Aunque los métodos ya establecidos como el rectocervical con pajilla, inseminación con tubo, rectocervical con semen líquido, rectocervical con ampollita, rectocervical con pellet, con especulo de metal plástico o vidrio, vaginal y uterino son utilizados por personal calificado, en ciertas circunstancias no son usados adecuadamente provocando que este periodo fértil no se aproveche. (5,17)

Servicios en el periodo en el cual la vaca se encuentra en su máxima producción de leche:

Se ha observado que la repetición de estros es más común cuando la vaca se encuentra en lo más alto de su curva de producción de leche, siendo de 28 a 35 días post-parto, así como también se ha demostrado vacas mayores de 7 años o que hayan tenido más de 5 partos tienden a bajar su fertilidad al contrario de las vaquillonas que han parido por primera vez. (9,34,35).

Inseminación temprana o tardía:

Casi siempre es consecuencia de una mala detección de estros y una hora inadecuada de inseminación, dando como resultado una asincronía del espermatozoide y el óvulo al momento de la inseminación artificial. Además de que se sabe por experiencia que el tiempo óptimo para inseminar una vaca se lleva a cabo en el último período del estro, para coincidir en el desprendimiento del óvulo. (10,12,20) Ya que se ha investigado que el momento más adecuado para inseminar es mediante una regla denominada AM-PM; que quiere decir que las vacas cuyo estro se detectan por la mañana serán inseminadas esa misma tarde, y las que se les detecta por la tarde se inseminan en la mañana siguiente, siendo la mejor hora para realizar esta práctica de 12 a 18 hrs. después de iniciado el estro.(17)

Alteraciones hormonales y fisiológicas:

La progesterona es la hormona progestacional más importante producida por el cuerpo lúteo del animal cíclico y por el cuerpo lúteo y la placenta de algunas especies durante la gestación, la progesterona es necesaria para el mantenimiento de la preñez en todas las especies. Sobreviniendo el aborto a falta de ésta o secretada en cantidades insuficientes para mantener la gestación. (26).

El tamaño del cuerpo lúteo juega un papel muy importante, ya que después de la inseminación, del 3° al 9° día alcanza un peso promedio de 6.4 gr; produciendo 270 mcg. aproximadamente de progesterona, pues se ha visto que niveles menores a 100 mcg. no permiten la supervivencia del embrión. (39)

Una alteración en el balance hormonal entre los estrógenos y la progesterona ocasiona una falla en la fecundación, implantación y posterior nutrición del embrión.(3,6,36)

Desde 1963 se demostró que la Implantación del huevo o cigoto sólo puede ocurrir en presencia de progesterona, por lo que al producirse luteolisis se termina con la gestación.(36)

De igual forma cuando existen alteraciones de la hipófisis anterior habiendo poca o nula secreción de factores de liberación para la hormona folículo estimulante y luteinizante. (36)

Defectos congénitos o adquiridos del espermatozoide y del óvulo:

Hipoplasia de los ovarios: defecto condicionado a un gen autosómico recesivo, en donde el ovario puede ser total o parcialmente hipoplásico pudiendo ser unilateral o bilateral, siendo esta la causa de que la esterilidad sea total o solo una infertilidad temporal; Agonadismo o falta de las gónadas en donde el tracto genital es juvenil y no desarrollado; Falta completa de glándulas endometriales, doble orificio externo del cervix, himen parcialmente o imperforado, vulva infantil o hipoplásica y pequeña. Por lo regular la incompatibilidad genética de los gametos que se fusionan habiendo recombinación de gametos recesivos, como por ejemplo las trisomias autosómicas que es la presencia por triplicado de un cromosoma en particular, denominado XXX cuando las células tienen un cromosoma autosómico extra, o bien la constitución de los cromosomas sexuales es XO cuando se trata de células que contienen un complejo autosómico normal pero falta uno de los cromosomas sexuales, pudiendo ser causadas por edad avanzada de las vacas, exposición a radiaciones y sustancias químicas así como enfermedades virales. (34,35)

Anormalidades anatómicas del aparato reproductor femenino:

Además de las alteraciones anatómicas que existen como fibrosis y/o adherencias en ambos aparatos reproductores, impidiendo el encuentro del espermatozoide con el óvulo.(34)

Se ha demostrado que los quistes glandulares en útero ocasionan un adelgazamiento en la mucosa endometrial, así como tumores, obstrucciones del oviducto y de los anillos del cervix causada por infecciones afectan negativamente la tasa de fertilidad, la aplasia o ausencia segmentaria de oviducto, útero, cervix y vagina producen esterilidad completa.(33,34,35)

Muertes embrionarias:

Algunas investigaciones indican que las diferencias entre una vaca normal y una repetidora no son debido a fallos en la fertilización; si no más bien a la muerte embrionaria temprana, que oscila de 20% a 29% en el período del cigoto, considerando éste desde la fecundación hasta 15 o 45 días después.(3,9,15,20)

La muerte embrionaria pasado el día 16 es debido a factores maternos o predisponentes dentro de los embriones que se convierten en letales durante el período de la formación de los organelos.(3,22)

La determinación de la muerte embrionaria es dada por el incremento de días entre el servicio y el retorno al estro, tomando en cuenta el rango usual es de 17 a 25 días; considerando una parte de muertes en forma normal e inevitable ocurriendo del 5° al 7° día post-inseminación sirviendo para la eliminación de gametos de bajo valor biológico, en el periodo en el cual las morulas se desarrollan en blastocitos.(3,6,22,34)

Algunos autores han reportado que si el embrión produce luteotropinas, las cuales estimulan un incremento en las secreciones de progesterona por acción del cuerpo lúteo al día 10 de gestación, entonces los niveles maternos de progesterona deben de presentar su mayor influencia después de ese lapso.(7,24,37)

Si esta situación no se presentara de esta manera, puede contribuir al elevado porcentaje de mortalidad embrionaria, el cual se ha reportado que ocurre entre el día 8 y 16 de gestación, coincidiendo con el periodo en el cual el embrión es más vulnerable: (7,37)

Ambiente uterino adverso:

Dada principalmente por invasiones de agentes virales, parasitarios, bacterianos, micóticos, tóxicos, inmunológicos o de etiología desconocida

causantes de enfermedades infecciosas de aparato reproductor que puedan retrasar el período de recuperación .(7,35)

Como ejemplo de algunas enfermedades importantes tenemos: Brucella, Vibrio, Leptospira, Tricomoniasis, Tuberculosis, Fasciolosis, Aspergilosis, Listeriosis, y Rinotraqueitis Viral Bovina. (7,35)

Desnutrición:

La administración de raciones inadecuadas tanto de calidad como de cantidad reducen los niveles de progesterona en el plasma, además de que existen diversas conclusiones de como afecta la desnutrición antes y después del parto demorando el impulso inicial del próximo ciclo estral. (1,2,22,25)

Las carencias de energía y proteína en la dieta da origen a un bajo contenido de glucógeno en oviducto y útero, provocando una disminución en los niveles de la hormona progesterona en la sangre, retrasando de esta manera el ciclo estral por la tardía aparición de folículos ováricos activos, reduciendo a su vez su peso y tamaño del cuerpo lúteo. (2,5,25,40)

Vitaminas minerales:

Se sabe mediante investigaciones que al haber pequeñas variaciones entre elementos como el plomo, manganeso, cobre, selenio, y zinc, actúan como antagonistas de tal forma que disminuyen la secreción de la hormona progesterona producida por el cuerpo lúteo. (1,2,5,10,25)

Así como algunas deficiencias de vitamina A durante la preñez por ejemplo: Produce queratinización del endometrio y degeneración de la placenta afectando la nutrición del embrión y su fijación posterior, produciendo muerte fetal, aborto, parto distócico, retención placentaria o metritis séptica. (1,2,10,34)

Clima:

Las temperaturas altas así como la humedad estresan a la vaca jugando un papel importante en la elevada incidencia de muertes embrionarias, ya que la adrenalina es antagónica a la oxitocina, hormona que estimula las contracciones del útero ayudando a los espermatozoides en su largo camino para encontrarse con el óvulo. (3,9,22)

Es común como tratamientos terapéuticos el empleo de varios fármacos, métodos o técnicas, para ayudar a la vaca repelidora a quedar preñada. Por ejemplo: el uso de la progesterona en sus variadas presentaciones y diferentes

vías, factores de liberación tanto de la hormona foliculoestimulante (FSH) como la luteinizante (LH), antihistamínicos, vitaminas, minerales, sobrefundas llamadas chemisse, dietas ricas en energía y proteínas, prostaglandinas, asimismo de que también se ha visto que la inseminación con semen de toros cebú en vacas Holstein repetidoras mejora la tasa de concepción, además de que se ha generalizado en Medicina Veterinaria tal vez por su bajo costo y alta efectividad el uso de gonadotropinas no hipofisiarias (gonadotropina coriónica humana HCG y gonadotropina de yegua gestante (PMSG), son algunos recursos de las cuales el hombre se ha apoyado para aumentar la fertilidad de la vaca repetidora. (32,38,45)

Y como otra alternativa este experimento fue diseñado para comparar la eficacia que tiene el uso de la gonadotropina coriónica de línea veterinaria, con la gonadotropina coriónica pero de línea humana, para elevar el porcentaje de fertilidad en esta explotación agropecuaria y ver el costo que derogó la utilización de ambas hormonas y así darnos cuenta cual de los dos tratamientos fue el más económico y efectivo.

Teniendo como antecedente que los dos tipos de gonadotropinas utilizadas en este experimento se extraen de la orina de mujeres embarazadas, con métodos y técnicas que no nos fueron proporcionados, dado la confidencialidad con la que manejan y guardan este dato los laboratorios que las procesan y

comercializan, y considerando que la tasa de concepción en el ganado vacuno es del 60% al primer servicio, 24% en el segundo, 9.6% en el tercero y 6.4% en el cuarto. Se ha iniciado dicho estudio con la aplicación de HCG exógena, con la finalidad de favorecer la ovulación y luteinización con la cual se alcanzan mejores niveles de progesterona y de esta manera ayudar a la supervivencia del embrión, proporcionando a la ganadería una alternativa más para mejorar los parámetros reproductivos en vacas repetidoras. (13,21,41,42)

La gonadotropina coriónica humana (HCG) producida en gran cantidad por el trofoblasto placentario, es una glucoproteína con un peso molecular de 30 000 dalton, que contiene galactosa, nexosamina, así como cadenas de carbohidratos. (43,44)

Constituida como todas las hormonas glucoprotéicas por subunidades polipeptídicas llamadas alfa y beta. Estas a su vez contienen diversas cantidades de fracciones hidrocarbonosas, incluyendo D-galactosa, D-manosa, N-acetilglucosamida, N-acetilgalactosamida, fructuosa, ácido siálico que alarga la vida media de las hormonas y N-acetilneurámico esencial para la actividad biológica de la hormona. (43,44)

Observando la subunidad alfa de HCG muy semejante a la subunidad alfa de la hormona luteotrópica (LH), siendo esta la razón de la acción de HCG muy similar a la de la LH, difiriendo sólo en que la HCG tiene dos aminoácidos invertidos además de que le faltan tres aminoácidos en su terminal N., de esta manera se puede apreciar que la HCG primariamente funciona como hormona luteinizante o luteotrópica y en muy pocas ocasiones tiene también actividad foliculoestimulante (acción relativa), ya que actuando conjuntamente con FSH promueve la maduración del folículo ovárico para secretar estrógenos, para después estimular el cuerpo lúteo para que libere progesterona. (43,44)

La HCG es sintetizada por la placenta, apareciendo en la orina y suero de la sangre relativamente pronto después de la fecundación, alcanzando su nivel máximo de producción alrededor de la 8ª semana, siendo este momento la concentración plasmática de 25,000 U.I. por litro. La excreción urinaria en 24 horas es de 30,000 U.I. por litro, pudiendo ser medida por radioinmunoanálisis, aunque también con frecuencia se encuentra elevada en embarazos ectópicos y molares, así como en tumores gastrointestinales, siendo ésta una forma de diagnóstico para ciertos cánceres intestinales. (5,8,15)

La HCG tiene un promedio de vida de 8 a 12 horas, que ha demostrado tener una acción luteotrópica en vacas, incrementando el tamaño del cuerpo lúteo en

experimentos in vivo y así aumentar la síntesis de progesterona, favoreciendo la supervivencia de los embriones. (5,7,37,46)

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es el de comparar cual de las dos gonadotropinas (HCG de línea humana y línea veterinaria) tiene mejor efectividad para incrementar la fertilidad en vacas productoras de leche de la raza Holstein-Friesian con síndrome de vaca repetidora y con los resultados obtenidos de la comparación de estos dos productos utilizados, se conocerá cual de estos es el que implica un mayor costo por su uso.

MATERIAL Y MÉTODO

FÍSICO

- ◆ 120 vacas Holstein-Friesian

- ◆ manga de manejo

- ◆ jeringas hipodérmicas de 10 ml.

- ◆ agujas hipodérmicas calibre 16.
 - equipo de inseminación artificial
 - aplicadores
 - guantes obstétricos
 - termo con nitrógeno líquido
 - termo descongelador

- ◆ pajillas de semen de un sólo toro

- ◆ overol, botas.

- ◆ tarjetas de registro o de control reproductivo.

- ◆ collares numerados para identificación.

QUÍMICO

40 dosis de HCG de línea veterinaria

Fórmula: 10,000 U.I. de gonadotropina coriónica y frasco ampula con diluyente estéril.

Definición: Sustancia estéril, cuya obtención proviene de la orina de mujer grávida, siendo de molécula pequeña, por lo que puede atravesar el filtro renal, extrayéndose por consiguiente de la orina. Posee dos caracteres, foliculizante y luteinizante en proporción 2:1.

Presentación: Frasco ampula con 2,500 y 10,000 U.I. con sus diluentes adjuntos.

40 dosis de HCG de línea humana

Fórmula: Cada ml. contiene:

Gonadotropina coriónica (humana)	250 U.I.
Clorhidrato de tiamina	30.0 mg.
Hidroxocobalamina	30.0 mcg.
Ácido Glutámico	55.5 mcg.
Clorhidrato de procaína	10.0 mg.
Agua bldestilada, c.b.p.	1.0 ml.

Presentación: Frasco ampula con 5 y 10 ml.

Origen: sustancia que se obtiene de la orina de la mujer embarazada, en donde la HCG se encuentra en grandes cantidades.

Aspecto: Es un polvo blanco o casi blanco el cual es soluble en el agua.

MÉTODO

El presente estudio se realizó en el complejo agroindustrial llamado "La Trini" Ex-Hacienda Sn. Mateo, ubicado en el barrio de San Bartolo municipio de Teoloyucan Edo. de México, en donde según el meteorológico de Teoloyucan se encuentra bajo las siguientes características geográficas: Altitud 2 400 mts. sobre el nivel del mar, a 19° 45' 55" latitud Norte y 99° 10' 04" longitud Oeste, siendo una zona en donde predomina el clima templado con lluvias de julio a septiembre, con una precipitación pluvial anual de 70 mm. correspondientes al C.W. de la clasificación de Kopen, teniendo una temperatura promedio anual de 14.6°C siendo la mínima de -6.4°C y una máxima de 22.6°C.

El período en el cual se efectuó dicho estudio fue del 14 de agosto de 1994 al 29 de octubre de 1995., teniendo una duración aproximada de 14 meses.

De un total de 1000 vacas en producción de la raza Holstein-Friesian se eligieron 120, en donde las condiciones que debieron reunir para la realización de este trabajo fue de que en primer lugar fueron vacas repetidoras, por lo que fue importante que hayan tenido por lo menos 3 servicios o inseminaciones y que no hayan recibido anteriores tratamiento para mejorar su fertilidad, no tomando en cuenta la edad y el número de partos, siempre y cuando hayan tenido por lo menos uno.

Esas 120 vacas repetidoras se dividieron al azar en 3 grupos de 40 animales cada uno, en donde a cada grupo se le asignó un nombre, siendo testigo al grupo 1, humano al grupo 2 y veterinario al grupo 3.

Mediante el análisis de las tarjetas de registro reproductivas se observó el número de servicio de cada vaca, así como las fechas desde el primero hasta el último servicio, anotando el número correspondiente de identificación de cada vaca que cumplía con el requisito de ser repetidora.

Conforme fueron entrando en estro se apartaron del resto del hato para su posterior revisión mediante palpación rectal de folículos ováricos activos, y además se les dio masaje rectovaginal para descargar el exudado, para que de esta manera sea observado el color, olor, transparencia y consistencia de este, con la finalidad de estar seguros de que se trataba de un estro aparentemente normal, y así proceder mediante el método llamado AM-PM que consiste en inseminarlas artificialmente por la mañana las que se les detecto estro por la tarde anterior, o por la tarde a las que se les detecto por la mañana, con una sola dosis de semen de un mismo toro, empleando la técnica llamada rectocervical con pajilla, que consiste en introducir un brazo por el recto del animal, para dirigir la pistola de inseminación a través de la vagina y el cuello uterino, depositando el semen en la porción craneal del cuello del útero.

A las vacas pertenecientes al grupo testigo, se les aplicó 10 ml. vía intramuscular de solución salina fisiológica en el momento de inseminarlas sin asepsia de la zona, anotando el número, fecha y grupo asignado hasta completar 40 vacas tratadas de esta forma.

De igual manera se procedió a darles servicio conforme fueron entrando en calor a las del grupo veterinario, pero con la diferencia de que a estas se les administró 2,500 U.I. de un preparado gonadotrópico (HCG) de línea veterinaria vía intramuscular sin asepsia de la zona, anotando fecha de servicio y aplicación del producto hasta completar 40 vacas tratadas. A las 40 vacas restantes que se les asignó el grupo humano también al igual que las anteriores se les aplicó al momento del servicio 2,500 U.I. vía intramuscular de un preparado gonadotrópico pero de línea humana, anotando fecha del servicio y aplicación del producto hormonal.

Las condiciones en las que se encontraban los animales en estudio fueron las mismas, ya que el manejo que se les daba era igual para todas, pues en ningún momento se apartaron del resto del hato, así como la cantidad, calidad y tipo del alimento el cual era de acuerdo a la época del año, y consistía en alfalfa verde, achicalada, silo, concentrado de patente en el momento de la ordeña, bagazo de cerveza, vitaminas, minerales así como tratamientos no reproductivos eran llevados a cabo sin ninguna restricción.

Para la evaluación y análisis de los datos obtenidos después de haber concluido el estudio, se realizaron algunas operaciones aritméticas para saber los porcentajes, así como la prueba 'Z', para comprobar estadísticamente la significancia de la comparación de los 3 grupos.

RESULTADOS Y GRÁFICA

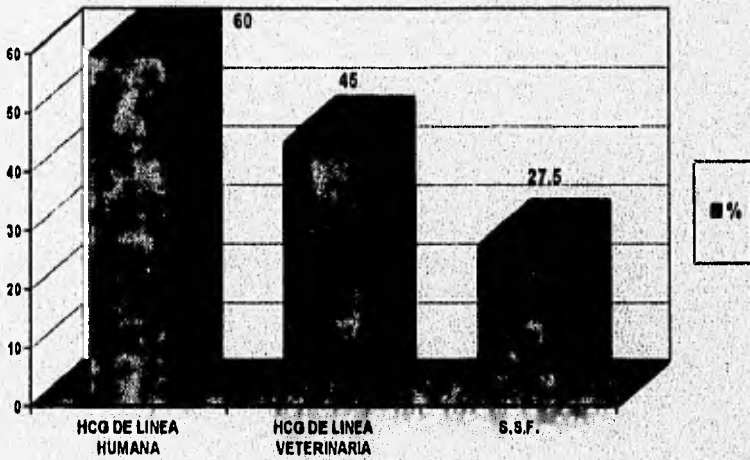
Pasado un tiempo el cual fue de 24 a 30 días post-servicio se procedió a revisar a todas aquellas vacas que repitieron estro, identificándolas a que grupo pertenecieron, no volviéndolas a utilizar en el trabajo.

Las vacas que no repitieron estro que son las que nos interesaron en el estudio, resultaron ser 53, de las cuales 24 eran del grupo humano, 18 del veterinario y 11 del testigo. En el cuadro "A" se representan los porcentajes que corresponden a cada uno de los 3 grupos, resultando el 60% de 40 vacas tratadas del grupo humano, 45% de 40 vacas del grupo veterinario y 27.5 de 40 vacas tratadas del grupo testigo. En la gráfica 1 se pueden apreciar los resultados que se obtuvieron.

CUADRO A

TRATAMIENTO USANDO	VACAS QUE NO REPITIERON ESTRO A LOS 30 DIAS		
	n	n	%
HCG DE LINEA HUMANA	40	24	60
HCG DE LINEA VETERINARIA	40	18	45
GRUPO CONTROL	40	11	27.5

GRAFICA 1

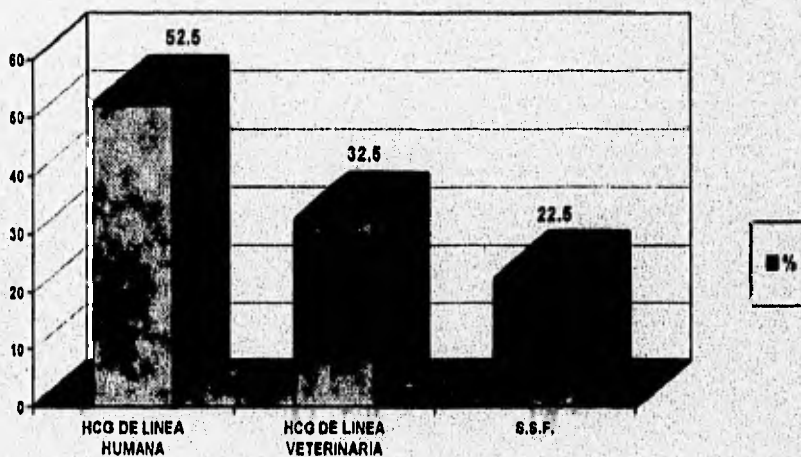


Después de 90 días se hizo diagnóstico de gestación mediante la técnica de palpación rectal a todas las vacas que ya no repitieron estro, encontrando que 43 vacas estaban gestantes, siendo 9 vacas del grupo testigo, 13 del grupo veterinario y 21 del grupo humano como se puede apreciar en el cuadro B, gráfica 2.

CUADRO B

VACAS TRATADAS CON	VACAS GESTANTES n	%
HCG DE LINEA HUMANA	21	52.5
HCG DE LINEA VETERINARIA	13	32.5
GRUPO TESTIGO	9	22.5

GRAFICA 2



Estadísticamente se comprobó mediante la prueba de Z que con un nivel alfa de 0.05 y 95% de confiabilidad, que la utilización de la HCG de línea humana comparándola con la HCG de línea veterinaria y con el grupo testigo control (S.S.F.) resultó ser $Z = P < 0.05$, significando que se tiene una relación positiva en aquellas vacas que no repitieron estro al usar la HCG de línea humana.

En cuanto a costos tenemos que 10,000 U.I. de HCG línea veterinaria tuvo un valor de \$62.00, mientras que 10,000 U.I. de la HCG de línea humana fue de \$150.00. observando que el gasto que derogó la utilización del biológico de línea humana fue muy superior al del producto veterinario ya que el gasto global de las vacas tratadas con HCG de línea veterinaria fue de \$620.00 y el de las tratadas con HCG de línea humana fue de \$1,500.00, haciendo una diferencia de \$880.00.

El costo de la HCG de línea veterinaria fue muy superior, pero los resultados que se obtuvieron en los tratamientos de las vacas con "síndrome de vaca repelidora" demostraron que el uso de la HCG de línea humana provocó que las vacas no repitieran estro y se detectó un porcentaje mayor de vacas gestantes que con las tratadas con HCG de línea veterinaria.

DISCUSIÓN

El principal efecto biológico de la hormona luteinizante (LH), es el de producir la ovulación para que a continuación se inicie la formación del cuerpo lúteo, del cual dependerá la producción de la hormona progesterona responsable de mantener la gestación. (24, 42)

Con la aplicación de gonadotropina coriónica humana se favoreció la ovulación y también se incrementó el crecimiento del cuerpo lúteo, aumentando de esta forma el aporte de progesterona circulante, después de la ovulación inducida por la hormona luteinizante (LH), se forma en el ovario un cuerpo hemorrágico que después se transforma en un cuerpo lúteo, que estimulado por otra hormona llamada prolactina comienza a liberar progesterona, mientras que la acción de la gonadotropina coriónica humana(HCG) ejerce efecto similar a la de la LH; o sea, tiene efecto luteotrópico sobre el cuerpo lúteo. (24, 42)

Con los resultados que se obtuvieron se puede apreciar que la utilización de la HCG independientemente de que fuera de línea humana o veterinaria, favoreció mucho la reducción del parámetro reproductivo de días abiertos, ya que el 60% del grupo humano y el 45% del grupo veterinario no repitió estro en 30 días post-inseminación, que comparando estos resultados con el 27% correspondientes al grupo testigo nos damos cuenta que el efecto que tiene la HCG es muy favorable.

Una prueba de Hipótesis nos demuestra estadísticamente que entre los dos tratamientos de 2,500 U.I. de HCG, el de mayor efectividad resultó ser el de línea humana con respecto al de línea veterinaria, teniendo que $Z = P < 0.05$.

Otro valor que resultó favorecido fue el de el porcentaje de gestación que se detectó por la técnica de palpación rectal después de 90 días post-inseminación, en el cual el grupo humano tuvo un 52.5% de vacas gestantes. Mientras que el grupo veterinaria obtuvo un porcentaje de 32.5% de vacas gestantes.

Los dos resultados anteriores son muy positivos ya que en ambos se utilizó un tratamiento con HCG de línea humana y veterinaria respectivamente, probablemente sin el uso de esta hormona el porcentaje hubiera resultado más bajo, como en el caso del grupo testigo, el cual el porcentaje de gestación fue del 22.5 %, detectada la gestación a los 90 días post-inseminación.

Una forma de demostrar la eficiencia o eficacia de un trabajo experimental, es por medio de un análisis estadístico, como la prueba de hipótesis, donde la hipótesis a probar fue: Si aplicando 2,500 U.I. de HCG de línea humana ó 2,500 U.I. de HCG de línea veterinaria en vacas repetidoras de la raza Holstein-Friesian, es o no un buen tratamiento para que las vacas repetidoras puedan quedar gestantes. Resultando mucho más efectivo los tratamientos con HCG de línea humana.

El grupo testigo fue de mucha importancia en el trabajo experimental, ya que con los datos que se obtuvieron de él, se puede apreciar que el uso de los dos tratamientos con HCG sea de línea humana o veterinaria son considerablemente buenos ya que ayudan a que las vacas no repitan estro y se aumente también el porcentaje de gestación.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

1. Con los porcentajes que se obtuvieron de los resultados con la utilización de gonadotropina coriónica de línea humana y veterinaria como tratamiento en vacas repetidoras en los grupos 2 y 3 (humano y veterinario), se puede decir que el empleo de ésta tuvo un valor aceptable en comparación con las vacas del grupo 1 (testigo) las cuales recibieron como placebo solución salina fisiológica.
2. Al llevar a cabo tratamientos con HCG de línea humana y veterinaria en esta investigación nos percalamos que se redujeron notablemente los parámetros reproductivos en días abiertos dosis por concepción, así como se aumentó el porcentaje de gestación al disminuir en gran cantidad las vacas repetidoras con respecto a la simple observación de los parámetros obtenidos.
3. Observamos que la utilización de HCG de línea humana en vacas repetidoras para mejorar su fertilidad dio resultados más favorables en comparación con la tratadas con HCG de línea veterinaria y con un margen aún mayor con respecto a las tratadas con solución salina fisiológica. Por lo tanto se puede mencionar que no debe descartarse el empleo de ésta, como una alternativa más para así mejorar la fertilidad en cualquier hato, ya que se demostró su efectividad y aunque su costo fue más elevado, sus resultados son muy superiores y si se logra que las gestaciones lleguen a su término, el tratamiento cubrirá sus gastos que derogó.

4. Se podría decir que uno de los motivos por los cuales tuvo una mayor eficiencia en los porcentajes obtenidos la gonadotropina coriónica humana de línea humana es a causa de su proceso de fabricación y a las sustancias que contiene ya que no sólo tiene dentro de su fórmula HCG pura, sino que además posee vitaminas y minerales que funcionan como coadyuvantes que contribuyen a un mejor funcionamiento del producto dentro de el animal.

Claro que se debe hacer una selección de vacas a tratar a base de hormonas, ya que el uso indiscriminado de estas o de otras como la progesterona, aplicadas en las vacas, puede provocar una reacción inmunológica de tipo antígeno anticuerpo, inhibiendo así la acción del medicamento, por eso es que en este experimento solo se trataron vacas con el síndrome de vacas repelidoras.

5. Los tratamientos con HCG de línea veterinaria y humana resultaron ser muy favorables para reducir el número de vacas repelidoras, aún así no debe olvidarse que en cualquier explotación agropecuaria es de suma importancia el mantener un muy buen programa de nutrición, excelente manejo e instalaciones adecuadas para mantener la higiene, preservar la salud del hato en todo momento, ya que el equilibrio de estos factores repercute considerablemente en los costos que se hacen al mejorar la reproducción y por ende la producción.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALEGRIA, M.M.T. : Efecto de la suplementación de vitaminas A, D, E. y minerales sobre la fertilidad en becerros holstein. tesis (MVZ) FESC.1984
2. AVILA, T.S. :Producción intensiva del ganado lechero.
Continental México, D.F.(1986)
3. AYALON, N.(1978) : A review of embryonic mortality in cattle.
Reproduction, Fertilitation 54 : 483-493
4. AYALON, Weis, Y. and Lewis, I.(1968). Fertility losses in normal cows and repeat breeders V.I. Congreso Internacional de Reproducción e Inseminación Artificial., Paris Vol. I
5. BEARDEN, Henry, Joe.(1982). Reproducción Animal Aplicada.
Ed. Manual Moderno. México, D.F.
6. COOK, B. Hunter, RHF.(1978) : Systemic and local hormonal requirements for implantation. J Reproduction. Fertilitation 54 : 471-482
7. CUESTA, R.J.M. (1973) Tratamiento Intrauterino en vacas repelidoras.
Tesis de licenciatura. U.N.A.M. F.M.V. México, D.F.
8. De ALBA, J.(1985). Reproducción animal.
Ed. Prensa Médica. Primera edición.
9. De KRUIF, A. : Factor influency the fertility of cattle population.
Reproduction Fertilitation. 54 : 504-518 (1978)

- 10.ETGEN, M. William, M. Reaves. p.: Ganado lechero alimentación y administración.
- 11.FERNÁNDEZ, M.M.S.: Evaluación de los parámetros reproductivos del módulo de bovinos de leche en el centro de producción Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (1987-1990). tesis de licenciatura FES-Cuautitlán U.N.A.M.(1992).
- 12.FOULKES, J.A., Goodey, R.G.(1978) : Fertility of friesland cows after inseminación on the second, third an fourth days of low milk progesterone concentrations. Veterinary Record.122 : 13
- 13.FUENTES, Hernández .Victor.(1985): Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Edición, Ed. Interamericana. México, D.F.
- 14.GRADEN, A.P., Olds, D., Mchow, C.R. and Mutter, L.r.(1968). Causes of fertillitation failure in cattle.
- 15.HAFEZ, E. S. E.(1984). Reproducción e Inseminación Artificial de los Animales Domésticos. Ed. Interamericana 4ª edición.
- 16.HANSEL, W., Dowd, J.P.(1986): New concepts of the control of corpus luteum fuction. J.Reprod.Fertil. 788: 756-768
- 17.HAROLD, F. Hintz B.S.,M.S (1987): Gula para la Reproducción Nutrición y Manejo del Ganado II. Ed.Mc.Graw-Hill 313-338.

18. HAWK, H.W., Wilthank, J. N., Kildder, H. I. and Casida, L.E. (1955). Embryonic mortality between 16 y 34 days post-breeding in cows low fertility. *J. Dai. Sci.* 38 : 673.
19. HERRIK, J.B. (1963). A genital infection syndrome in cattle. *Veterinary Medicine* 58 : 329.
20. HUNTER, R.H.F. (1986): Inseminación tardía reduce la fertilidad. *México Holstein* 17 : 27-29
21. JONES Leo Meyer. (1986). *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Segunda Edición, UTEHA, México, D.F.
22. KIMURA, M., Nakao, M. Moriyoshi, Kawata, K. (1987); Luteal phase deficiency as a possible cause of repeat breeding in dairy cows. *Br. Vet. J.* 560
23. LISHMAN, A. W., Allison, S.M.J., Fogwell, R. L., Butcher, R. L. and Inskoop, E. K. (1979). Follicular development and function of induced corpora lutea in underfed postpartum anestrous beef cows.
24. LÓPEZ Cazares Hilda. (1985). Concentración al Estudio de la Utilización de 2,500 UI. De Gonadotropina Coriónica Humana (HCG) para Mejorar el Porcentaje de Concepción en Vacas. FES-C. M.V.Z.
25. MAYER, L. (1978): Influencia de la nutrición en la fertilidad. *Ganadero*, 4 : 45 : 55.
26. Mc DONALD, D. E. (1982): *Reproducción y Endocrinología Veterinaria*. Interamericana. México, D. F. (335)

27. MILLAN, S.F.: Factores asociados al desecho del ganado lechero en el estado de Querétaro. Memorias del XV congreso nacional de BUIATRIA, Acapulco Guerrero, México 10 - 14 de octubre de 1990:XI.
Órgano informativo de la Asociación Mexicana de Buiatria. (1990).
28. MILLAN, S.F.: Estudio descriptivo del desecho del ganado lechero en Querétaro. Memorias del XV Congreso de BUIATRIA, Acapulco, Guerrero México 10-14 de octubre de 1990:IX Órgano informativo de la Asociación Mexicana de Buiatria.(1990).
29. Millar, P.G. y Ras,N.(1962):Esterilidad Reproductiva e Inseminación Artificial en Ganado Bovino.
Ed. Kraft. Buenos Aires . Argentina.
30. MUÑOZ, P. M. (1989) Evaluación del programa alimenticio a base de lactobacilos (ANIMAL- TRIGGER) para prevención de diarrea embrionaria en recién nacidos del complejo agropecuario industrial de Tizayuca, Hidalgo. tesis (MVZ), FES-C 1989.
31. PEDROM, O.: Tedesco, D.: Giuliani, G. and Rizzi, R.: Factors affecting calving interval in Italian Holstein-Friesian Heifers. J.Dairy Sci. 72 1286-1290(1989).
32. RAJAMAHENDRAM R. Sianagama P. (1992). Effects of Human Chorionic Gonadotrophin on Follicles in Cows: Formation of Accesory Corpora Lútea, Progesterone Production and pregnancy Rates. Canadian Journal of Veterinary Research. 95 : 2, 577-584.
33. ROBERTS, S.J. (1956). An evaluation of uterine infucion for treatment of infertility in cattle. Corn Vet. 46 : 1 - 21.

- 34.ROBERTS, S.J. (1971). Veterinary Obstetrics and Genital Disease.
Segunda Edición. Ithaca New York.
- 35.RUIZ, D.R. (1979). El Problema de las Vacas Reproductoras. Ciencia Agropecuaria.
Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de
Guadalajara. Bimestre (enero y febrero).
- 36.SAVER, M. J.(1979): Hormone Involvement in the establishment of pregnancy.
Reprod, Fert. 56: 725- 743
- 37.SMITH, Diedrich. (1972). Endocrinología y Fisiología de los Animales Zootecnicos.
Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- 38.SALISBURY, G.W. y Vandermark N.L. (1976) :Fisiología de la Reproducción e
Inseminación Artificial.
Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- 39.STEPHEN, J. Roberts. D.F. M.(1979):Obstetricia Veterinaria y Patología de la
Reproducción.
(Teriogenología). Hemisferio Sur. México D.F. (1979).
- 40.Subcomisión para ganado vacuno de leche, Comisión de Nutrición Animal, Junta
de Agricultura y Recursos Renovables, Consejo Nacional de
Investigaciones. (1982):Necesidades Nutritivas del Ganado Lechero.
Hemisferio sur, México,D.F.
- 41.TALAVERA, J. Fuentes de la G.(1979).Pérdidas Económicas por Problemas
Reproductivos, Edad y Causas por las que son Desechadas en México las Vacas
Estabuladas.
Bovirama, México.

42. TIRZO Jesús Rodríguez Munguía. (1991). Evaluación de la Aplicación de Progesterona V.S. Gonadotropina Coriónica Humana como Tratamiento en el Aumento de la Fertilidad en Vacas Repetidoras de la raza Holstein Friesian, FES-C. M.V.Z.
43. WALTON John S., Halbert Gary W. (1990). Effects of Progesterone and Humean Chorionic Gonadotrophin Administration Five Days Post-insemination on Plasma and Milk Concentration of Progesterone and Pregnancy Rates of Normal and Repeat Breeder Dairy Cows. Canadian Journal of Veterinary Research. 54: 3, 305-308.
44. WILLIAM, F. Ganong. (1982). Fisiología Médica. Manual Moderno 8ª Edición.
45. WRITE, J.K., Kiracope, G.H.(1988) Short Estrous Cycles and Associated Progesterone in Serum of Beef Heifers Aborted at Various Stages of Gestation. Theriogenology 29 : 497-503
46. ZEMJANIS, H.(1980): Reproducción Animal Diagnóstico y Técnicas Terapéuticas. Limusa, México, D.F.