

7-4
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

INDUCCION DEL ESTRO MEDIANTE LA UTILIZACION
DE PROGESTERONA EN GANADO HOLSTEIN
FRIESIAN EN EXPLOTACIONES DE TIPO INTENSIVO,
EN EL COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE
TIZAYUCA, HIDALGO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JUAN ROJAS RIOS

Directores: MVZ. Javier Hernández Balderas
MVZ. Nazario Salvador Sánchez
MVZ. Leonardo Díaz Guerra

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1989

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





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 está 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.

I N D I C E

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	7
MATERIAL Y METODO	8
RESULTADOS	13
CUADROS	20
DISCUSION	29
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFIA	35

INDUCCION DEL ESTRO MEDIANTE LA UTILIZACION DE
PROGESTERONA EN GANADO HOLSTEIN FRIESIAN EN EX
PLOTACIONES DE TIPO INTENSIVO, EN EL COMPLEJO
AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA, HIDALGO.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con 200 animales en el CAIT (Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hgo.), con el objetivo de inducir estros fértiles, para posteriormente ser inseminadas y realizar el diagnóstico de gestación, en vacas de la raza Holstein Friesian, por medio de la inyección intramuscular de progesterona exógena (100 mg.) en ganado que presentó anestro postparto y postservicio sin la presencia de alteraciones patológicas reproductivas, todo esto con el fin de obtener resultados por lo menos similares a los obtenidos por los estros naturales.

Dicho tratamiento se aplicó a 100 vacas que formaron el lote experimental, el cual a su vez fue dividido en tres grupos que son: Folículo de graaf Palpable (FgP), Cuerpo lúteo Palpable (CLP) y Ovario Estático (OE), ovarios encontrados en la fase de anestro, las 100 vacas restantes conformaron el lote testigo al cual se le analizó el porcentaje de fertilidad e índice de concepción.

Los animales fueron seleccionados en 4 establos diferentes que reunieron características y condiciones similares en cuanto a manejo y alimentación, para evitar variaciones en los resultados.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En el lote experimental se obtuvo el 78% de aparición del estro de las 100 vacas tratadas, las cuales quedaron sincronizadas en un promedio de 8.23 días, favoreciendo a las vacas que presentaron la lectura ovárica FgP en cuanto a tiempo de aparición del estro.

De las 78 vacas sincronizadas 67 quedaron gestantes, que forman el 67% del total de vacas tratadas con progesterona, con un índice de concepción de 1.43 dosis/vaca/gestante, utilizando un máximo de tres servicios de inseminación artificial consecutivos por vaca.

En el lote testigo se obtuvo el 54% de gestación de 100 vacas inseminadas en tres servicios, para obtener el 1.81 dosis/vaca/gestante de índice de concepción.

Se concluyó estadísticamente, que los resultados obtenidos a través de las pruebas realizadas, en cuanto a la utilización de la progesterona en el siguiente trabajo, son de valor significativo o aceptable, ya que el uso de dicha hormona puede dar como resultado la presentación del estro, la sincronización y la ovulación en vacas con anestro postparto y postservicio.

Además, de que al concluir el trabajo, se mejoraron los siguientes parámetros reproductivos como son: la disminución de los días abiertos, número de dosis por concepción y aumento en el porcentaje de gestación en el lo te experimental.

En el ganado productor de leche, la eficiencia reproductiva se ve afectada por factores tales como: El anestro postparto y postservicio, también se le conoce como falso anestro, anestro funcional, subestro o calores silenciosos, así como a diversos grados de infertilidad, lo que ocasiona intervalos entre partos prolongados (3,4,23,28,32).

Pero no todas las alteraciones que afectan el ciclo estral, están relacionadas directamente con el sistema endócrino. En forma individual, el ganado puede tener una actividad ovárica cíclica normal sin que manifieste los signos de estro, esto ocurre más comunmente durante los meses de invierno, - en vacas altas productoras o en vacas que están recibiendo niveles nutricionales bajos, disminuyendo la función reproductiva y que ésta se mejora al -- utilizar una dieta balanceada y un suplemento de sales minerales de buena calidad (28,30).

Otra de las agravantes de la eficiencia reproductiva es la mala detección de calores o estros, lo que provoca que un gran número de vacas no se observan en estro y por lo tanto no se les da servicio, alterando de esta manera el intervalo entre partos (5,28).

Al anestro se le considera como un problema serio, por la repercusión económica que tiene al ocasionar trastornos como los siguientes:

- 1.- Reduce la eficiencia reproductiva del animal, ocasionando que el intervalo entre partos sea mayor.
- 2.- Si consideramos que la producción de leche sigue una curva ascendente con un pico lactacional sostenido por un tiempo, después del parto, vemos la conveniencia de disminuir los intervalos entre partos, para lograr un mayor número de partos en la vida productiva de un animal, lo que se traduce en mayores ingresos para el ganadero.
- 3.- Representa una carga económica adicional en el momento en que al -- disminuir su lactación y no estar gestante no justifica su presencia dentro del establo (12,13,14).

El anestro puede deberse a: falta de función hipofisaria e hipotalámi
ca, mal funcionamiento del ovario, disfunciones uterinas como pequeñas ---

metritis subclínicas y a situaciones de estrés que provocan la supresión de las actividades del ciclo reproductivo, pudiendo producir este efecto, las enfermedades, el clima, la desnutrición e incluso la lactancia, así como los defectos congénitos (13,21,23,26,31).

El anestro puede ser verdadero, donde entran todas las causas mencionadas anteriormente o puede ser anestro aparente, que es aquel donde se lleva a cabo el desarrollo folicular con la ovulación normal, sin que se presenten los signos psíquicos del estro (estro silencioso) (13,21,23,26,31).

Ahora bien, durante las dos últimas décadas se ha investigado intensivamente sobre los mecanismos endocrinos que podrían utilizarse para controlar el estro y la ovulación. (5,23).

Por lo que se hace necesario contar con otras alternativas como es la inducción de la actividad ovárica mediante el uso de hormonas, en otras palabras sería la inducción de estros fértiles (14).

La sincronización del estro, consiste en inducir estros fértiles a un determinado número de hembras, en un corto tiempo, utilizando para esto la administración de compuestos de tipo hormonal, esta sincronización debe ser parte de un programa reproductivo y ser completada con la inseminación artificial (6,18,27).

Disponer de un método efectivo para controlar a voluntad el estro y la ovulación en los animales que sirven de abasto a la población, repercuten favorablemente en un incremento en la producción y una disminución en el costo de ésta (5,23,27).

Tiene una atención muy especial el uso de compuestos de tipo progesterona (progestinas) para inducir el estro en bovinos.

Diversos autores, han demostrado que el estro puede ser controlado en ganado bovino con la utilización de progesterona exógena (14,15,30).

Podemos decir, que son numerosos los estudios que se han hecho con la

utilización de las hormonas como: la progesterona, progestágenos y estrógenos, ya sea administrados, solos o en combinación a diferentes dosis, tiempo y vía de aplicación (2,7,12,14,22).

La cantidad de hormona, la frecuencia de administración y el momento en que se aplica la inyección, en relación con el momento del ciclo estral, influyen decididamente sobre los efectos producidos (25).

La regulación de las diferentes hormonas del ciclo estral es el mecanismo de retroalimentación negativa, aunque algunas pueden tener más de un mecanismo de control como; los estrógenos que también tienen un efecto de retroalimentación positiva antes de la ovulación (el impulso hormonal -LH- luteinizante preovulatorio) (2,7,16,23,33).

Conociendo que la progesterona sufre una degradación de 20 a 35 minutos el mecanismo a probar de dicho trabajo es, que al aplicar la progesterona -- por vía intramuscular en las vacas en anestro, ésta aumente los niveles existentes circulantes, tanto los normales como los mínimos y este aumento súbito estimule el mecanismo de retroalimentación negativa, para la liberación de gonadotropinas para la inducción del estro o celo, o que en forma indirecta (probablemente) produzca la ovulación por la liberación de LH (Hormona luteinizante). (2,7,10,16,17,23,26,33).

OBJETIVOS

- 1.- Evaluar los resultados obtenidos al aplicar 100 mgs. de progesterona intramuscular, como dosis única para inducir y sincronizar el estro en vacas de la raza Holstein Friesian, que presentaron anestro entre los días 60 a 80 postparto y en aquellas vacas que en el examen de fertilidad se diagnosticaron no gestantes.
- 2.- Llevar a cabo el porcentaje de gestación o fertilidad en las vacas que fueron sincronizadas e inseminadas artificialmente, así como el índice de concepción tanto para el lote experimental como para el testigo.
- 3.- Llevar a cabo el análisis estadístico adecuado, para los resultados obtenidos en dicho trabajo.

MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hgo., que se encuentra situado en el Km. 57 de la carretera México-Pachuca, se localiza geográficamente entre los paralelos 19°50' y 20°20' de latitud norte y 98°48' y 99°00' de latitud oeste, a 2200 mts. de altura sobre el nivel del mar, clima templado con verano cálido y precipitación pluvial media anual de 640 mm.

Temperaturas:

Mínima anual promedio	-3.4 °C
Media anual promedio	16.3 °C
Máxima anual promedio	33.6 °C

Epocas:

Lluvia	- Marzo a septiembre
Sequia	- Octubre a abril
Heladas	- Octubre a marzo
Calor	- Marzo a Junio
Frio	- Noviembre a febrero (11).

Este trabajo se realizó en cuatro establos del Fideicomiso: "Fondo del Programa Descentralización de las Explotaciones Lecheras del Distrito Federal", del Banco Nacional de Crédito Rural, S.N.C.

Todas las vacas incluidas en este trabajo, estuvieron previamente identificadas con aretes de plástico, con números progresivos por vaca para cada establo, contando cada una de ellas con una tarjeta de ciclos reproductivos, en la cual era fácilmente observable la historia reproductiva de cada una de ellas.

La alimentación estuvo formada en una dieta a base de: alfalfa henificada, ensilaje de maíz, bagazo de cebada, alimento concentrado comercial y sales minerales a libre acceso, con variantes dependientes de la experiencia,-

capacidad y gustos personales de cada propietario del establo.

Las instalaciones fueron similares y el sistema de manejo también.

Se utilizaron:

- 200 vacas de la raza Holstein Friesian, de diferentes edades, cada una con su tarjeta de ciclos reproductivos.
- Manga de manejo y trampa, para realizar el manejo necesario del ganado.
- Progesterona inyectable.
- Jeringas hipodérmicas de 5 ml.
- Equipo completo de inseminación artificial que incluye: guantes obstétricos de plástico desechables, aplicadores, jeringa hipodérmica de 3 ml., termo para la conservación del semen y nitrógeno líquido.
- Semen de toros probados de la raza Holstein Friesian.
- Hoja de recolección de datos.

Contenido de la Hoja de Recolección de Datos;

- No. del establo cuenca.
- No. de vaca
- No. de partos
- Fecha del último parto.
- Historia reproductiva del último parto: normal, distócico, retención placentaria, metritis, piometra, calores sucios e inseminaciones.
- Estado general nutricional.
- Número de servicios.
- Fecha: No. 1 Revisión genital, lectura de estructuras ováricas y anotada en su tarjeta de ciclos reproductivos, aplicación de 100 mg. de progesterona por vía intramuscular.
- Fecha: No. 2, Revisión genital, resultado del tratamiento.
- Fecha: No. 3, Revisión genital, resultado de la 2da. revisión genital
- Fecha: de la presentación del calor sincronizado.
- Fecha: de la Inseminación Artificial.
- Fecha: del diagnóstico de gestación.

- Nombre de la estructura ovárica, que se encontró en la fase de anestro postinseminación o postservicio de cada una de las vacas en tratamiento.

En base al programa de reproducción establecido en el CAIT., para todos los establos, semanalmente se realiza una revisión genital de todo el ganado que lo requiere, para reconocer el estado reproductivo actual e individual, así como la situación general del hato, los registros individuales de cada vaca se consultan 1 ó 2 días antes para determinar que animales deberán salir a revisión reproductiva, así como el número de éstas.

FORMACION DE LOS LOTES.

Lote testigo, contenía vacas que estaban ciclando normalmente, las cuales fueron inseminadas artificialmente, para determinar únicamente el porcentaje de fertilidad e índice de concepción.

Lote experimental: estuvo contenido por vacas en anestro, que no fueron detectadas en estro después de los 60 días postparto y por aquellas que tuvieron uno ó más servicios, pero que al diagnóstico de gestación salieron vacías o no gestantes, sin la presencia de problemas infecciosos en el aparato reproductor.

En el lote experimental se formaron tres grupos que fueron tratados con la progesterona, de acuerdo a la clasificación de los ovarios, llevada a cabo después de la palpación rectal, los grupos fueron los siguientes:

- 1.- Vacas que presentaron ovarios, con la presencia de folículo de Graaf persistente, sin que éste se considere quístico, detectable a la palpación rectal sin la presencia de cuerpo lúteo, fueron 59.
2. Vacas que presentaron ovarios con cuerpo lúteo persistente, sin la presencia de folículo de graaf, fueron 15.
3. Vacas que presentaron ovarios sin estructuras o estáticos, fueron 26.

Debido a que las vacas no fueron tratadas simultáneamente, los lotes -

fueron formados durante varias revisiones para completar los 50 animales de cada estable, por otra parte esto produjo la variabilidad en el número de animales en los tres grupos para este estudio.

Mediante el transcurso de las revisiones, las vacas fueron revisadas -- por medio de la palpación rectal en la manga de manejo y una vez determinado el estado reproductivo y al grupo que pertenecen de acuerdo a la clasificación de los ovarios, se les aplicó los 100 mg. de progesterona intramuscular como dosis única.

Cada vaca tratada fue anotada en la hoja de captación de datos, independientemente se anotó la fecha de aplicación de progesterona, así como la lectura de los ovarios en su registro individual.

Posteriormente en las revisiones siguientes a los 7 y 15 días:

- Se revisaron los registros (tarjetas) de las vacas tratadas, para revisar si presentaron el estro sincronizado y si fueron inseminadas o si presentaron cualquier otro cambio reproductivo.
- Las vacas que salieron a revisión genital (7 y 15 días) postrata-- miento y que no fueron observadas en estro (celo), fue con el fin de verificar si sufrieron algún cambio en las estructuras de los ovarios tomando como base la lectura ovárica anterior, anotada en su registro de ciclos reproductivos.

Las vacas que presentaron el estro sincronizado, que fueron inseminadas y que no presentaron otros cambios reproductivos, salieron a revisión a los 45 días para realizar el diagnóstico de gestación.

Por otra parte: se usaron algunas claves o abreviaturas, para facilitar la interpretación de los datos.

- FgP = Folículo de graaf palpable
- ClP = Cuerpo lúteo palpable
- OE = Ovario estático
- Qf = Quiste folicular

- Ut OD-DoV = Utero turgente ovario derecho - depresión ovulatoria.
- Cs = Calor sucio
- I.A. = Inseminación Artificial
- P4. = Progesterona exógena.

Los resultados obtenidos fueron analizados en forma global, ya que no se encontró alguna diferencia significativa entre los establos.

Utilizando el siguiente análisis estadístico:

- Prueba de la estadística de diferencia de proporciones.
- Prueba de J-cuadrada para probar independencia
- Prueba de hipótesis.
- Estadística descriptiva (19).

RESULTADOS

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó ganado, que tenía en promedio en No. de partos 2 que formaron el 75% de los animales utilizados, tanto para el lote experimental como para el lote testigo, el 25% restante a vacas con más de 2 partos.

Para el lote testigo se utilizaron 100 animales que tenían, entre 60-90 días abiertos, antes de ser I.A.

Para el lote experimental se utilizaron 82 vacas postparto que tenían - en promedio 77 días abiertos y 18 vacas postservicio que rebasaban los 120 - días abiertos.

En el lote experimental; después de la aplicación de la progesterona se registró el número total de vacas que presentaron el estro, para posteriormente ser I.A., las vacas que repitieron un segundo y tercer estro (celo), - los cuales quedaron sincronizados en forma natural, también fueron I.A., esto durante un lapso de 50 días a partir de la primera I.A., los estros y/o - I.A., posteriores a la tercera I.A., no fueron consideradas para este trabajo.

Para el lote testigo, las vacas fueron diagnosticadas en actividad ovárica normal y sin problemas patológicos e infecciosos en el aparato reproductor, en base a una previa revisión genital por vía rectal. Se I.A., conforme se detectaba el estro, durante un lapso de 70 días, para dar oportunidad a que el ganado fuera I.A., hasta en tres ocasiones. De igual manera que en el lote experimental, los estros y/o I.A., realizadas posteriormente al tercer servicio de I.A., no fueron consideradas para este trabajo.

Lote experimental:

Un total de 100 vacas formaron el lote experimental, todas ellas se encontraron en anestro; postparto fueron un total de 82 vacas y postservicio fueron 18 vacas.

A la palpación rectal de estas 100 vacas, se diagnosticaron las siguientes lecturas (estructuras) ováricas, dando lugar a la formación de los 3 grupos de lecturas ováricas, con el siguiente número de vacas en cada uno de los grupos:

Grupos:

- FgP Fueron 59 vacas
- ClP Fueron 15 vacas
- OE Fueron 26 vacas

En total - 100 vacas, en anestro, las mismas que recibieron el tratamiento de progesterona (100 mg.).

El resultado obtenido postratamiento fue el siguiente: de las 100 fueron 78 vacas las que presentaron el estro observable o detectable, entre -- los días 1 y 21 (el mínimo y el máximo), quedando distribuidas en los tres grupos de la siguiente manera:

- Con FgP Fueron 48 vacas
- Con ClP fueron 12 vacas
- Con OE fueron 18 vacas

En total fueron 78 vacas, que presentaron el estro ó que fueron sincronizadas con la progesterona. Cuadro No. 1

Los resultados obtenidos a través de la prueba de Ji-cuadrada ($p < .05$) para las lecturas ováricas; se obtuvo el 81.3%, 80.0% y el 69.2%, de respuesta positiva al tratamiento para la lectura ovárica folículo de graaf - (Fg), cuerpo lúteo (Cl) y ovario estático (OE) respectivamente, lo que nos indica que se obtuvo independencia, o sea que no se encontró una diferencia significativa en el resultado de las tres lecturas ováricas para la presentación del estro, esto quiere decir, que el tratamiento no influye de manera significativa entre la respuesta al tratamiento y la variable lectura -- ovárica. Cuadro No. 1.

Se clasificaron los datos de acuerdo al tiempo de aparición del estro en días.

<u>Días</u>	<u>FgP</u>	<u>CIP</u>	<u>OE</u>	<u>Total</u>
1-7	33	4	8	45
8-21	15	8	10	33
Total	48	12	18	78

Y por otro lado se considero la variable lectura ovárica antes del tratamiento, el 57.69% de las 78 vacas se sincronizaron en los primeros 7 días, con respecto a la lectura ovárica FgP, CIP, OE, se sincronizaron el 68.75%, 33.33% y 44.44%, de 48, 12 y 18 vacas respectivamente, se probó por medio de la prueba de Ji-cuadrada ($p < .05$) que existe dependencia entre tiempo de aparición del estro postratamiento y lectura ovárica antes del tratamiento, - es decir, que para cierta lectura ovárica folículo de graaf (FgP), el tiempo de aparición del estro es menor que para las otras dos lecturas CIP y OE. Cuadro No. 2

Se realizó un análisis descriptivo de la variable tiempo de aparición - del estro para cada lectura ovárica y otra de manera general:

Obteniendo para la lectura ovárica FgP una media de 7.22 días, con una desviación estándar de 3.85, que es la menor a la media de las tres lecturas el coeficiente de variación y de asimetría, muestra que la media real está - sobreestimada, ya que existe gran concentración de datos indicado por la cur - tosía, por lo que es más representativo escoger a la mediana como el valor - que estima el parámetro poblacional, en este caso la mediana es de 6.12 días se espera que en el 95% de confianza el estro aparezca entre 6.11 y 8.34 - días . Cuadro No. 3

Para las vacas con lectura ovárica CIP, el promedio fue de 9.5 días con una desviación estándar de 3.58, las medidas estadísticas nos indican que la media sí es representativa. Cuadro No. 3

Analizando a la lectura ovárica OE, tenemos que la media es de 10.05 - con una desviación estandar de 5.3, las demás medidas nos indican que la --

media sobre estima a la media real pero no de manera marcada. Cuadro No. 3

En resumen las vacas que presentaron lectura ovárica FgP, respondieron en promedio más rápidamente al tratamiento utilizado. Cuadro No. 2,3.

En forma general podemos decir que la media global es de 8.231 días -- con una desviación estandar de 4.33 días, las demás medidas nos indican que la media está sobreestimando a la media real ya que existe mucha variación de los datos, se espera que la media real se encuentre entre 7.254 y 9.207 - días con un nivel de confianza del 95%. Cuadro No. 3

En general el 80% de las 78 vacas que respondieron favorablemente al - tratamiento, presentaron el estro antes de los 13 días y el resto entre los 14 y 22 días, se observó que el 50% se sincronizó antes de los 7 días, partic culamente el 44.9% de las vacas presentaron el estreo entre los 4 y 7 días - postratamiento. Cuadro No. 4,5.

Del lote experimental, hubo 22 vacas que no presentaron el estro el -- cual no fue observable o detectable. Estas vacas tuvieron que ser revisadas nuevamente en forma genital por medio de la palpación rectal hasta en 2 ó 3 ocasiones con intervalos de 8 días, posteriores al tratamiento.

En cada una de estas revisiones se tomó como referencia la primera lec tura ovárica anotada en su tarjeta, para determinar si presentó o no cambios estructurales en su lectura ovárica original, los resultados fueron los si-- guientes:

Vacas que cambiaron su lectura ovárica fueron el 9%

- 5 vacas que tenían FgP cambiaron a OE.
- 1 vaca que tenía FgP cambió a ClP.
- 1 vaca que tenía OE cambió a FgP.
- 1 vaca que tenía OE cambió a UT OD-DoV.
- 1 vaca que tenía ClP cambió a FgP.

Vacas que no cambiaron su lectura ovárica fueron el 7%.

- 3 vacas que presentaron FgP siguieron igual.
- 2 vacas que presentaron CLP siguieron igual.
- 2 vacas que presentaron OE siguieron igual.

Vacas que formaron Qf. fueron el 6%.

- 3 vacas que tenían FgP formaron Qf.
- 3 vacas que tenían OE formaron Qf.

Esto nos da el 78% de aparición del estro sincronizado y un 22% de no aparición del estro en las 100 vacas tratadas con progesterona.

Los resultados obtenidos, en relación al número de servicios para el porcentaje de fertilidad fueron los siguientes:

Para el lote experimental se obtuvo el 67% de fertilidad de 78 vacas sincronizadas e inseminadas artificialmente de un total de 100 animales tratados con progesterona, en tres servicios llevados a cabo, en donde fueron empleadas 96 dosis de semen para darnos un índice de concepción de 1.433 (dosis/vaca gestante), con una desviación estandar de .679, las medidas descriptivas nos indican que la media si es representativa y se encuentra entre 1.26 y 1.59 dosis. Cuadro No. 6

Por otra parte en la tabla de frecuencia del número de servicios tenemos que el 67.2% corresponde a 45 vacas gestantes en el primer servicio, a segundo servicio fue el 23% para 16 vacas, el 9% para 6 vacas gestantes en el tercer servicio de I.A., esto nos da el 100% de concepción, para 67 vacas gestantes. Cuadro No. 7,8.

En el lote testigo se inseminaron 100 vacas de las cuales el 54% quedó gestante en los tres servicios realizados, en donde fueron empleadas 98 dosis de semen para tener un índice de concepción de 1.81 (dosis/vaca gestante), con una desviación estandar de .809, las demás medidas descriptivas nos indican que los datos están menos concentrados alrededor de la media, se espera que la media real se encuentre entre 1.59 y 2.03 dosis. Cuadro No. 6.

En este lote se obtuvo el 42.6% de fertilidad con 23 vacas gestantes a primer servicio, el 37.1 con 20 vacas a segundo servicio y el 20.3% para 11 vacas gestantes en el tercer servicio, que sumados dan el 100% de concepción que equivalen a las 54 vacas gestantes. Cuadro No. 7,8.

En cuanto a parámetros reproductivos en días abiertos, se observó que - en el lote experimental se obtuvo un promedio de 97.179 días con una desviación estándar de 37.95 días, el coeficiente de asimetría y la curtosis nos - indica que la media está sobreestimando a la media real, estando en la misma situación el lote testigo aunque con una media de 103.7 días y una desvia- ción estándar de 37.23 días, por lo que la media de días abiertos es ligera- mente menor en el lote experimental que en el lote testigo, se espera que la media real de días abiertos se encuentre al 95% de confianza entre 87.9 y -- 106.43 días y de 93.5 a 113.8 días para el lote experimental y testigo res- pectivamente. Cuadro No. 6.

Los resultados obtenidos tanto en el lote experimental como del lote -- testigo relacionados con la gestación son los siguientes:

Lote experimental; de un total de 100 vacas tratadas con progesterona - 78 vacas se sincronizaron de las cuales dos de ellas no se I.A., ya que una presentó el estro sucio y la otra no se inseminó a tiempo, esto ocasionó que solo 76 vacas se inseminaran por primera vez, quedando gestantes 45 para tener un porcentaje de gestación del 45% de 100 vacas tratadas con la progesta rona.

De las 31 vacas restantes (sincronizada*) fueron I.A., por segunda vez, quedando 16 vacas gestantes para formar el 16% de las 100 vacas tratadas.

Por tercera vez fueron I.A., 15, en donde sólo 6 vacas quedaron gestan- tes para dar el 6% de gestación.

Así mismo, tenemos que las vacas que no quedaron gestantes de las 100 - que formaron el lote experimental se debió a :

- 22 vacas no presentaron el estro observable o detectable después del tratamiento, por lo cual no se I.A.

- 2 vacas de las que presentaron el estro no se I.A., por razones mencionadas en párrafos anteriores.
- 2 vacas después de su primer servicio de I.A., formaron Qf.
- 2 vacas después de su primer servicio de I.A., presentaron el segundo estro sucio.
- 5 vacas llegaron hasta la tercer I.A. y no quedaron gestantes.

En resumen tenemos, el 67% de gestación y el 33% de no gestación en los tres servicios de I.A., de un total de 100 vacas tratadas con progesterona. Cuadro No. 9.

Resultado del lote testigo; de 100 vacas I.A., por primera vez 23 de ellas quedaron gestantes, para formar el 23%.

A segundo servicio, quedaron gestantes 20 vacas de 77, para formar el 20%.

En el tercero y último servicio, quedaron gestantes 11 vacas de 57 para formar el 11%.

En total 54 vacas quedaron gestantes durante los tres servicios, para formar el 54% de gestación total, las 46 vacas restantes, no quedaron gestantes hasta la tercera I.A., correspondiendo al 46% de no gestación de 100 vacas utilizadas para este lote. Cuadro No. 9.

En cuanto a los porcentajes de gestación, no se encontró una diferencia significativa, en la evaluación realizada por medio de la prueba de J-cuadrada, debido a que el rango entre el lote experimental y el lote testigo, no fue suficiente, en cuanto al número de vacas gestantes, con lo cual la prueba carece de valor estadístico.

Por el contrario, sí existe una diferencia numérica entre el lote experimental y el lote testigo, relacionado con los porcentajes de gestación, mencionados en párrafos anteriores.

Cuadro No. 1

Relación entre las variables respuesta al tratamiento y lectura ovárica antes del tratamiento.

Total % Renglón % Columna	Lectura Ovárica			Totales
	FgP	ClP	OE	
Con respues ta al trata miento	48 61.5 81.3	12 15.3 80.0	18 23 69.2	78 78%
Sin respues ta al trata miento	11 50 18.7	3 13.6 20	8 36.4 30	22 22%
Totales	59 100%	15 100%	26 100%	100

- FgP = Folículo de graaf palpable
- ClP = Cuerpo lúteo palpable
- OE = Ovario Estático.

CUADRO No. 2

Tabla cruzada que relaciona las variables tiempo de aparición del estro en días y lectura ovárica.

Lecturas Ováricas

Total % Renglón % Columna	FgP	CIP	OE	Totales
Tiempo de aparición del estro postratamiento. de 1 - 7 días	33 73.33 68.75	4 8.88 33.33	8 17.77 44.44	45 57.69% (58%)
Tiempo de aparición del estro postratamiento. de 8 - 21 Días	15 45.45 31.25	8 24.24 66.66	10 30.30 55.55	33 42.30%
Totales	48 61.53	12 15.38	18 23	78 100%

- FgP = Folículo de graaf Palpable
- CIP = Cuerpo lúteo Palpable
- OE = Ovario Estático.

CUADRO No. 3

Medidas descriptivas de la variable tiempo de respuesta de aparición - del estro en días para cada valor de la variable lectura ovárica y en forma general.

Medidas Descriptivas	Lecturas FgP	Ováricas ClP	OE	En forma General
Media	7.22	9.5	10.05	8.23
Número de Datos	48	12	18	78
Desviación Estandar	3.85	3.58	5.30	4.33
Rango	21	10	16	21
Coefficiente de variación	53.25	37.68	52.78	52.61
Coefficiente de asimetría	1.77	-2.64	0.48	1.09
Curtosis	3.95	-1.60	-1.18	.673
Moda	5	13	4	5
Mediana	6.12	10	9.5	6.722
Intervalo de confianza al 95%	(6.11,8.34)	(7.22,11.77)	(7.41,12.69)	(7.25,9.20)

Cuadro No. 4

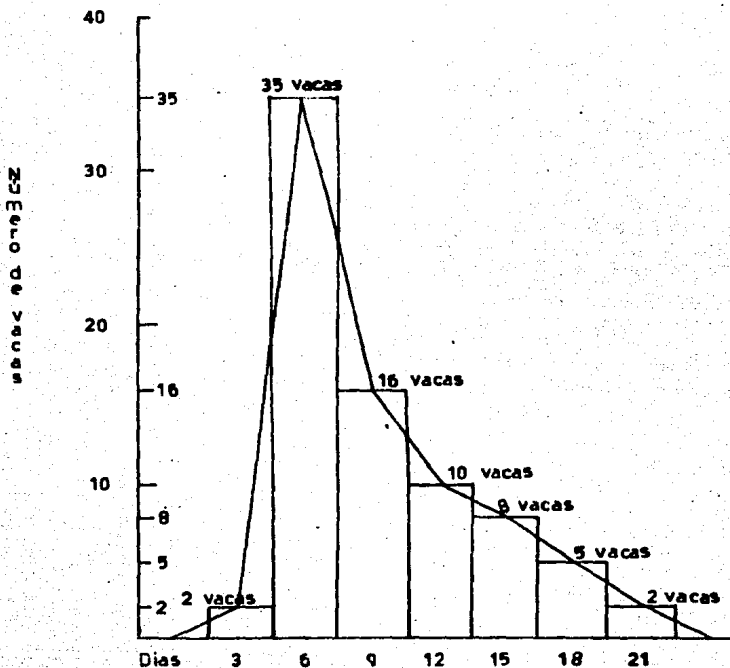
Tabla de frecuencia, del tiempo de aparición del estro en forma general para el lote experimental.

DIAS INTERVALO	CLASES	FRECUENCIA RELATIVA	% DE LA FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1-4	3	2	2.6	2.6
4-7	6	35	44.9	47.4
7-10	9	16	20.5	67.9
10-13	12	10	12.8	80.8
13-16	15	8	10.3	91.0
16-19	18	5	6.4	97.4
19-22	21	2	2.6	100.0
		78	100.0	

Cuadro no. 5

Histograma y polígono de frecuencia.

Del tiempo de aparición del estro en forma general para el lote experimental



Cuadro No. 6

Medidas descriptivas de las variables días abiertos y dosis por concepción de las vacas gestantes del lote experimental y del lote testigo.

Medidas Descriptivas	Lote Experimental		Lote Testigo	
	Días Abiertos	Dosis por Concepción	Días Abiertos	Dosis por Concepción
Media	97.179	1.433	103.7	1.81
Número de Datos	100	67	100	54
Desviación Estandar	37.95	.679	37.23	.809
Rango	193	2	202	3
Coefficiente de variación	39.85	47.40	35.90	44.23
Coefficiente de asimetría	1.24	1.29	1.53	0.58
Curtois	2.29	.395	3.984	-.518
Moda	83	1	61	1
Mediana	87	1.224	99	1.738
Intervalo de Confianza al 95%	(87.9,106.43)	(1.26,159)	(93.5,11.8)	(1.59,2.03)
Porcentaje de Gestación	67%		54%	

Cuadro No. 7

Tabla de frecuencia: del número de servicios para gestación del lote experimental.

SERVICIO CLASE	FRECUENCIA ABSOLUTA	% DE LA FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	45	67.2	67.2
2	16	23.8	91.1
3	6	9.0	100.0
	<hr/> 67	<hr/> 100.0	

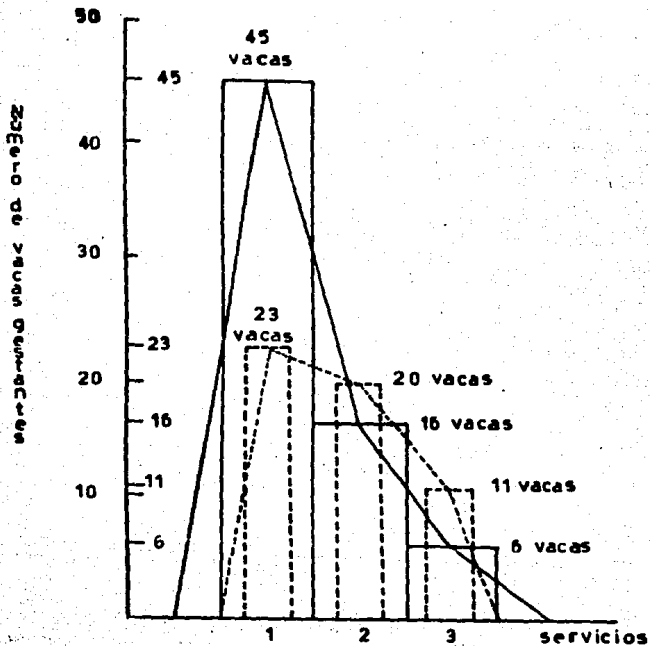
Tabla de frecuencia: del número de servicios de las vacas gestantes del lote testigo.

SERVICIOS CLASE	FRECUENCIA ABSOLUTA	% DE LA FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	23	42.6	42.6
2	20	37.1	79.7
3	11	20.3	100.0
	<hr/> 54	<hr/> 100.0	

Quadro no. 8

Histograma y polígono de frecuencia del número de servicios de las vacas gestantes de los lotes experimental y testigo.

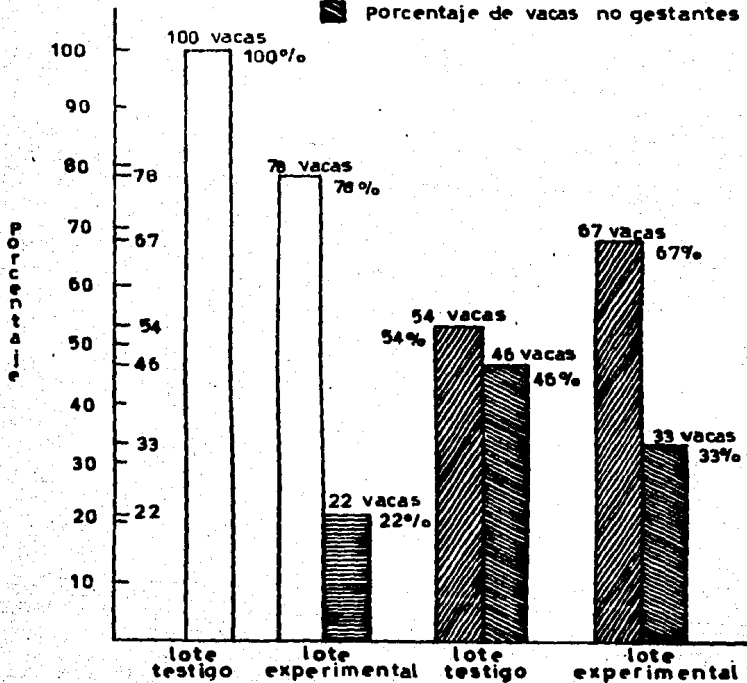
- Lote experimental
- ▤ Lote testigo



Cuadro no. 9

Porcentaje de sincronización e inseminación y gestación en el lote testigo y experimental

- Presentación de estro sincronizado e inseminado
- ▨ Ausencia de estro
- ▧ Porcentaje de vacas gestantes
- ▩ Porcentaje de vacas no gestantes



DISCUSION

Algunos autores han reportado que el anestro se presenta en un 15% en vacas después del parto y en un 20% después del servicio; Gibons en 2608 - animales estudiados 1970. (13).

Zenjamis et.al., (1971); Chauhan & Singh (1979), reportaron de un total de 5848, ciclos reproductivos estudiados, la presencia del anestro post parto del 12% y postservicio del 30% (33).

Otros autores han demostrado que la vaca productora de leche, aparente mente cicla entre los 20 y 30 días después del parto, sin embargo, por lo general dicho estro es silencioso y los animales caen posteriormente en un período de anestro prolongado; así el intervalo parto primer calor y parto concepción se elargan. (14).

Si consideramos que en el ganado bovino productor de leche, la alta - incidencia de este tipo de anestro, es una de las causas más importantes de una deficiencia reproductiva, quizá el problema podría disminuir notablemente con tratamientos hormonales como el empleado en el presente trabajo.

Ahora podemos decir que el tratamiento a base de progesterona indujo - el estro a 78 vacas, las cuales quedaron sincronizadas en un promedio de -- 8,23 días posteriores al tratamiento. Cuadro No. 1,3,4.

Lo que representa el 78% de sincronización del estro en 100 vacas tratadas, lo cual se asemeja al trabajo realizado por De los Santos y González Padilla (1975); quienes al utilizar un tratamiento a base de progesterona y estrógenos a diferente dosis y días de aplicación, alcanzaron el 82.2% del estro en las hembras tratadas en un período de 30 días (14).

Una de las formas o maneras de demostrar la eficacia o efectividad de un trabajo experimental es por medio de un análisis estadístico como el llamado Prueba de Hipótesis con el análisis Prueba de J-cuadrada para probar independencia; donde la hipótesis a probar fue:

Que si a la aplicación de 100 mgs., de progesterona en vacas Holstein -- Friesian (CAIT) es o no resulta ser una buen tratamiento para la inducción y

sincronización del estro.

Se esperaba que cuando menos el 50% de las vacas presentaran un estro, el resultado obtenido por dicha prueba fue: que el 78% de las 100 vacas tratadas respondieron favorablemente al tratamiento, así mismo se probó estadísticamente con los datos de la muestra que el tratamiento funciona favorablemente con una probabilidad ($p > .50$ y con un nivel de significancia de $p < .01$), Cuadro No. 1.

Por lo tanto podemos mencionar que la hipótesis propuesta anteriormente, se acepta ya que la progesterona resulta ser un buen tratamiento en la inducción del estro. Cuadro No. 1.

Con respecto a los resultados obtenidos a través del análisis descriptivo de la variable tiempo de aparición del estro, tenemos que para la lectura ovárica FgP, algunos autores mencionan que la progesterona en dosis bajas estimula la liberación de LH y otros que hay un aumento en la frecuencia de la liberación episódica de LH adenohipofisaria, después de un aumento transitorio en progesterona, cuando la progesterona disminuye hay una oleada de LH a la que sigue la ovulación, tomando en cuenta que la dosis mínima para estimular el mecanismo hormonal se necesitan de 50-100 mg. de progesterona. (16,23,26). Cuadro No. 3.

Para la lectura ovárica ClP, posiblemente se deba, a que la progesterona tiene poco efecto en la duración de la vida del cuerpo lúteo, ya que el estro y la ovulación se controlan sobre todo por la secreción de progesterona del cuerpo lúteo, probablemente por un efecto de retroalimentación negativa ya que al suprimir la progesterona facilita la producción de GnRH Hipotalámico de tal forma que las gonadotropinas pituitarias reinstalen la actividad cíclica ovárica. (14,22). Cuadro No. 3.

Para la lectura ovárica OE, los autores informan que la progesterona parece sensibilizar el sistema reproductivo para permitir su respuesta a las gonadotropinas GnRH, probablemente por el método de retroalimentación negativa. (14,16,23). Cuadro No. 3.

Otros autores han indicado : en ganado lechero, que una cierta proporción de los animales después de ser tratados con progesterona pueden presentar el estro entre 1 a 6 días, E.S. Hafez: Ulberg, Christian y Casida, el estro aparece entre 4 a 6 días, Trimberger y Hansel, entre 4 a 6 días, Mac. - Donald, a los 7 días, Gordon. I., Kraemer D.C., Swedish Zemjanis de 3 a 7 - días se presenta el estro. (2,7,12).

En comparación del promedio mencionado por los autores, al del trabajo realizado que es de 7 a 9 días en forma general, podemos decir, que se --- aprueba la efectividad de la progesterona para la sincronización del estro en vacas con anestro en un promedio más o menos de 7 días.

Existe cierta variación en los promedios obtenidos, a excepción de la estructura ovárica Fg., que fue de 6 - 8 días. que se asemeja al rango mencionado por los autores, tenemos que para la lectura ovárica Cl., es de 7 - 11 y para OE., de 7 - 12 días. Cuadro No. 3.

Quizás esta diferencia que existe se deba en parte, a que los trabajos realizados anteriormente se han llevado a cabo, con diferentes cantidades, vías y tiempo de aplicación de la progesterona sola o en combinación con estrogénos, ya que el presente trabajo se realizó. a una sola dosis y vía de aplicación de la progesterona (100 mg. I.M) en tres diferentes estructuras ováricas.

Por otra parte las 22 vacas que no presentaron el estro observable se - distribuyeron de la siguiente manera:

A.- El 9% corresponde a vacas que cambiaron su estructura ovárica original.

Esto quiere decir que estas vacas probablemente presentaron un estro - débil o silencioso, estado que se caracteriza clínicamente por falta de estro definido aunque estén ovulando.

La base fisiológica de la falta de los síntomas característicos de estro que acompañan a la ovulación no se conocen, pero puede deberse a una ---

falta de secreción suficiente de estradiol por los folículos maduros y secundarios o a la necesidad de un umbral más alto de estrógenos en el Centro Nervioso Central de ciertas vacas en determinado momento para producir los síntomas nerviosos característicos del estro y la aceptación del toro. (9,21, - 30).

B.- El 7% corresponde a vacas que no cambiaron su estructura ovárica.

Una de las causas en la persistencia del anestro son: los diversos factores nutricionales, que afectan adversamente el ciclo estral como son: El Fósforo, Cobalto, Hierro, Cobre, Magnesio, entre otros, algunas vitaminas sobre todo la vit. A y la E, así como el nivel de energía en la dieta.

Estas carencias traen como consecuencia el deterioro o supresión de la secreción de las hormonas gonadotrópicas por la glándula pituitaria, y de esta manera producir disfunciones en las secreciones ováricas, que a su vez -- llevan a la presentación de signos deprimidos o débiles del estro y eventualmente a producir ciclos estrales irregulares o anestro (8,16,23,26).

C.- El 6% corresponde a vacas que formaron quiste folicular:

El fracaso de la ovulación puede deberse a que el folículo no ovula -- (no se libera) durante el ciclo normal o estro sincronizado, debido a una alteración en el eje hipotalámico-hipofisiario, que lleva a una liberación prematura de LH o que esta sea insuficiente para causar la ovulación (16,23).

La falta de ovulación da lugar a la formación de grandes folículos llamados quistes foliculares, quistes lúteos y posiblemente a cuerpos lúteos -- quísticos. (26).

Por otra parte, se puede decir que si comparamos los resultados obtenidos por lote, tenemos que el porcentaje de fertilidad es mayor y menor el índice de concepción, además que el parámetro de días abiertos también fue menor, para el lote experimental que para el lote testigo. Cuadro No. 6,7,8, 9.

A diferencia de la mayoría de los trabajos que se han realizado con el uso de esta hormona, se ha probado su efectividad para la sincronización del estro y la baja fertilidad a la monta natural o inseminación artificial (14, 16,20).

Esta baja fertilidad puede deberse al desequilibrio hormonal en el estro sincronizado, debido a que en estos trabajos se han utilizado grandes dosis de progesterona que inhiben la producción de gonadotropinas hipofisarias. (14,16,30).

Algunos autores han informado que la causa básica de la disminución de las tasas de concepción en el estro sincronizado, era la falta de fecundación a raíz de un transporte inadecuado de los espermatozoides a través del tracto genital, posiblemente por el exceso de progesterona. (1,26).

Otra causa podría ser la división tardía de los embriones o a otros -- factores desconocidos, en los cuales se puede mencionar: la alimentación, -- el chequeo de calores y el manejo de semen entre otros. (16).

La fertilidad de los animales después de un tratamiento con progesterona es casi normal y el porcentaje de fertilidad o gestación, puede ser bajo a primer servicio de inseminación de todos modos, el segundo estro está sin sincronizado en forma natural y la cifra del porcentaje de fertilidad o gestación puede ser mayor al segundo servicio de inseminación. (22).

CONCLUSIONES

1.- Podemos decir que es de valor aceptable el tratamiento de progesterona empleado en este trabajo, bajo ciertas condiciones como son: llevar -- una buena nutrición, buen manejo y una buena detección de calores, ya que -- el uso de dicha hormona puede dar como resultado la sincronización, el -- estro y la ovulación en vacas con anestro, con una fertilidad normal.

2.- Con el uso del tratamiento P4, utilizado en el presente trabajo, -- sirvió para disminuir los días abiertos, disminuyendo el número de dosis -- por concepción, y aumentando el porcentaje de gestación, en las vacas con -- anestro.

3.- Se puede emplear, como un recurso más en el tratamiento del anestro en vacas, además de que su costo es menor si lo comparamos con otro tipo de sincronizadores, como las prostaglandinas.

4.- Se recomienda emplear la P4, cuando se presenten vacas en anestro, de preferencia con la presencia de la estructura ovárica folículo de graaf (FGP), para que en un lapso de 8 a 10 días presenten el estro sincronizado y puedan ser inseminadas.

5.- Pero son necesarios un mayor número de ensayos o trabajos para hacer de esta técnica, un uso más confiable y efectivo para dichos fines de -- llevar a cabo, en la industria ganadera de explotaciones lecheras.

6.- En forma general podemos resumir, que en cualquier tipo de explotación y tratándose de cualquier especie animal productiva es muy importante mantener: el adecuado manejo, mantenimiento de las instalaciones, la alimentación, el cuidado y la sanidad e higiene de ellos mismos, ya que este equilibrio repercute en una disminución de los tratamientos, gastos y costos de producción.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ayala, M. F.J.
Sincronización del estro mediante la utilización de implantes de progestágeno Sc21009 en vaquillas productoras de carne.
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
México, D. F. 1977.
- 2.- Beattyl, G.A. ; Galina, H.C. ; Serratos, M.G. y Zarco, Q.L.
Aspectos Reproductivos de los Bovinos Productores de Leche.
Aspectos Reproductivos de los Bovinos Productores de Carne.
Aspectos Reproductivos de los Bovinos Productores de Leche II
Div. de Estudios de Posgrado. Depto. de Reproducción (material de consulta). Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
México, D. F. Mayo de 1985.
- 3.- Belluws, A.R. ; Short, E.R. ; Urick, J.J. and Pahnish, F. C.
Effect of early weaning on postpartum reproduction of the dan and growth of calves barn as multiples or singles.
Jurnal Anim. Sci. Vol. 39: 589 (1974).
- 4.- Brown, G.J. ; Peterson, W. D. and Foote, D. W.
Reproductive response of beef cows to exogenous progestagen, estrogen and ganado tropins at various stages postpartum.
Jurnal Anim. Sci. Vo. 35: (2) :340 (1972).
- 5.- Cardenas, J.E.
Sincronización del ciclo estral en becerras Holstein Friesian.
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
México, D. F., 1976.
- 6.- Cuevas, C. R.
Fundamento de la Sincronización del estro en bovinos, ovinos y porcinos.
Primer Simposium Nacional de Producción de la Asociación Mexicana de la Reproducción e Inseminación Artificial.

México, D. F., Noviembre de 1969.

- 7.- Cuevas, C. J. M. ; Méndez, P.M.I. ; Núñez, R. E. y Zarco Q. L.
Aspectos Reproductivos de los Bovinos Lecheros.
Memorias (cursos de actualización). Fac. de Med. Vet. y Zooto.
U.N.A.M.
Queretaro Qro., Julio de 1987.
- 8.- Chauhan, F. S. ; Mgong, F. O. K. and Kessy, B. M.
Recent advances in hormonal therapy of bovine reproductive disorders;
a review.
Veterinary Bulletin. Vol. 54 991-1009 No. 12, Dicember 1984.
- 9.- Fuente, E. G. y Trejo, R.A.
Programa Integral para el Desarrollo Lechero.
Nueva Lactología Mexicana, 1a. ed. Limusa, México, D. F. 1981.
- 10- Fuentes, H. V. O. y Sumano, L. H. S.
Farmacología Veterinaria. 4a. ed. México, D. F. 1982.
- 11- García, E.
Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Koppen
Instituto de Geografía. México, D. F. 1979.
- 12- García, V.F.
Anestro en ganado lechero, causas y tratamiento.
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zooto. U.N.A.M.
México, D. F. 1977.
- 13- Gibbons, W. J. ; Catcott, E. J. and Smithcors, J. F.
Medicina y Cirugía de los Bovinos.
1a. ed. Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana, S. A. 1970.
- 14- González, P. F. J.
Resolución del anestro en ganado bovino productor de leche a base de -
hormonas esteroideas.

Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
México, D. F. 1977.

- 15- González, P.E.
Endocrinology of puberty in heifers.
Thesis of doctor of philosophy. Colorado State University,
Fort Collins, Colorado. 1974.
- 16- Hafez, E. S. E.
Reproducción e Inseminación Artificial en Animales.
4a. ed. Interamericana. México, D.F., 1984.
- 17- Harper, H. A. ; Rodwl, V. W. and Mayes, P. A.
Manual de Química Fisiológica.
6a. ed. El Manual Moderno. México, D. F., 1978.
- 18- Hidalgo, M. M. A.
La sincronización del ciclo estral en ganado bovino.
1er. Simposium Nacional de Reproducción Animal de la Asociación.
Mexicana de Reproducción e Inseminación Artificial.
México, D. F. , Noviembre de 1969.
- 19- Infante, G. S. ; P, Zarate de Lara, G.
Metodos Estadísticos.
2a. ed. Trillas. México, D. F., 1986.
- 20- Lineweaver, J. A. and Spessard, G. W.
Development and use of acomputerized reproductive management programa
in dairy herds.
Journal of Dairy. Sci. Vol. 58: 256 (1974).
- 21- Lozano, F. D. ; Román, H. P. ; Castillo, R. H. y González, P. E.
Tratamiento del Anestro Postparto en Vacas de Ordeño en el Trópico.
Técnica Pecuaria en México.
I.N.I.P./ S.A.R.R. No. 46 pag. 19-24, Enero-Junio 1984.

- 22- McCloskey, D. M. J.
Estudio comparativo en cuanto a fertilidad de farmacos sincronizadores del ciclo estral.
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. Zoot. U.N.A.M.
México, D. F., 1977.
- 23- McDonald, L. E.
Reproducción y Endocrinología Veterinaria.
2a. ed. Interamericana. México, D. F., 1981.
- 24- Range, C.J.
The anestrous cow.
The South Western Vet: 261 (1973).
- 25- Risley, H. B.; B.A. and D.V.V.M.
Progesterone in cattle infertility.
J.A. V.M. A. Vol. 153 1607-1609 No. 12, December 1968.
- 26- Roberts, S.JJ.
Veterinary Obstetrics and Genital Diseases.
Edward Brothers Inc., Ithaca New York, U.S.A. 2a. ed. 1971.
- 27- Rocha, T. A.
Sincronización del ciclo estral en ganado santa gertrudis en el tropico.
Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
México, D. F., 1968.
- 28- Salvador, S.N.
Inducción del estro con prostaglandinas en vacas Holstein Friesian en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hgo.
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
México, D. F., 1980.
- 29- Sánchez, S. A.
Tecnificación de la Ganadería Mexicana.
1a. ed. Limusa, México, D. F., 1984.

- 30- Santos, V. S.
Efectos de los progestagenos en combinaci3n con estradiol para la resoluci3n del anestro en ganado de carne.
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
M3xico, D. F., 1976.
- 31- Siegmund, H. O.
Merck Sharp & Dohme Research Laboratories. Manual de Veterinaria, 5a. ed. Boord. Rabwas Newyersey E.U. 1979.
- 32- Smith, J. and Wand. J.
Relation of days open and dry to lactation milk and fet yields.
Journal of Dairy Sci. Vol. 45; 1192 (1962).
- 33- Zemjanis. R.
Preventive program in bovine reproduction.
Veter. Scope. (1971).