

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**Resolución de Anestro y Sincronización en Ganado
Bovino Productor de Leche Utilizando PGF2 α Y
Progesterona mas Cipionato de Estradiol Bajo
Condiciones de Pastoreo y Estabulación**

TESIS PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

Gloria Zaragoza Nicio

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. M C Francisco Javier Padilla Ramírez

ASESOR:

M V Z Ramón Eusebio Sepúlveda Salazar

Guadalajara, Jalisco, Julio de 1993

14687/010534
V869
GJ

U N I V E R S I D A D D E G U A D A L A J A R A

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**" RESOLUCION DE ANESTRO Y SINCRONIZACION EN GANADO
BOVINO PRODUCTOR DE LECHE UTILIZANDO PGF₂ α Y
PROGESTERONA MAS CIPIONATO DE ESTRADIOL BAJO
CONDICIONES DE PASTOREO Y ESTABULACION "**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA PRESENTA:**

GLORIA ZARAGOZA NICIO

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. M.C. FRANCISCO JAVIER PADILLA RAMIREZ

ASESOR DE TESIS:

M.V.Z. RAMON EUSEBIO SEPULVEDA SALAZAR

GUADALAJARA, JALISCO

JULIO, 1993



A MI FAMILIA: **BIBLIOTECA CENTRAL**
Pocas son las muestras de agradecimiento que puedo expresar por el apoyo brindado en los momentos más necesarios durante mi vida, y sobre todo, durante el transcurso de mi formación profesional, ya que sólo puedo agregar:

GRACIAS

A MI DIRECTOR DE TESIS:
*M.V.Z. Francisco Javier Padilla Ramírez
Por su incondicional apoyo y amistad.*

A MI ASESOR DE TESIS:
M.V.Z. Ramón Sepúlveda Salazar.

Al Centro Experimental "Clavellinas".

*A todas aquellas personas que me
brindaron su ayuda y amistad
incondicional.*

RESUMEN

En México en los últimos años la producción láctea ha reflejado un decremento considerable debido a múltiples factores, uno de ellos es el anestro que se presenta posterior al parto y consecuentemente la prolongación de los días abiertos.

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el comportamiento reproductivo en ganado Holstein en estabulación y pastoreo mantenido en condiciones de clima tropical semiseco bajo dos tratamientos para la resolución del anestro postparto. Los tratamientos fueron: utilización de PGF2 α (n=38) en vacas ciclando y la aplicación de una combinación de progesterona más cipionato de estradiol, P₄ + ECP (n=29) para vacas en anestro.

El criterio para la utilización de hormonas fue: vacas que a la palpación rectal en el período postparto presentaban un cuerpo lúteo desarrollado se les aplicó por vía intramuscular 25mg. de prostaglandinas F2 α . Mientras que a las vacas que a los 30 días postparto no presentaban celo ni estructuras ováricas a la palpación rectal se les aplicaba por 5 días consecutivos 25mg. de progesterona y al sexto día 2mg. de cipionato de estradiol. El chequeo de calores se realizó dos veces al día por espacio de una hora cada vez, la inseminación se realizó en forma convencional 12hrs. después de haber detectado el estro, el semen y el inseminador fue el mismo para todos los animales en estudio. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de X².

Los porcentajes de presentación de celo utilizando PGF2 α fueron: 43.2, 21.3 y 17.3% en los días 2,3-6 y 7-10 posteriores al tratamiento respectivamente. Mientras que los valores para P₄ + ECP fueron: 40.8, 24.2 y 18.3% respectivamente. Cuando se analizó el porcentaje de concepción a primero, segundo y tercer servicio de las que recibieron el tratamiento P₄ + ECP mostraron 46.0, 70.6 y 100%. Para las que se trataron con PGF2 α tuvieron 53.2, 77.7 y 75.0% para primero, segundo y tercer servicio respectivamente.

En general, los animales manejados en pastoreo mostraron un mejor comportamiento reproductivo independientemente del tratamiento; así como tampoco varió significativamente el número de servicios por concepción independientemente del sistema de explotación y el tratamiento administrado, observándose en este un parámetro de 1.7.

Se concluye que ambos tratamientos son capaces de inducir estros fértiles en hembras ciclando o en anestro, disminuyendo así el número de días abiertos y mostrando parámetros aceptables, reflejándose esto en beneficios económicos para el productor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	I
INTRODUCCION.....	I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
JUSTIFICACION.....	11
HIPOTESIS.....	12
OBJETIVOS.....	13
MATERIAL Y METODOS.....	14
RESULTADOS.....	18
DISCUSION.....	30
CONCLUSIONES.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	38

INTRODUCCION

En México en los últimos años la producción láctea ha reflejado un decremento considerable, debido a múltiples factores que han ocasionado la desaparición y/o reducción de hatos bovinos productores de leche por su incosteabilidad para subsistir.

El anestro que se presenta posterior al parto es alguno de estos múltiples factores que llegan a afectar estos hatos lecheros. Esto, sin duda representa una pérdida económica para los ganaderos, debido a la consecuente alimentación y mantenimiento que debe administrarse a estos animales improductivos durante la prolongación de los días abiertos.

FACTORES QUE MODIFICAN EL POSTPARTO

La duración del anestro postparto, se muestra afectado por varios factores, ya sea genéticos, ambientales, fisiológicos y metabólicos: raza, nivel nutricional, producción láctea, frecuencia de las ordeñas, succión y el potencial genético que poseen para la producción láctea.

Esta duración de anestro posparto, también es modificada por la velocidad de la involución uterina. Esto en ocasiones se ve afectado por infecciones bacterianas que penetran a través del cuello uterino dilatado y encuentran un medio de cultivo favorable para su multiplicación (21).

La tasa de desarrollo de los folículos ováricos, las concentraciones hipofisarias y periféricas de estrógenos, de progesterona, los cambios que suceden en el peso corporal y la ingestión de energía son determinantes para la duración del anestro (42).

En ganado lechero es de vital importancia la alimentación, el balance energético durante los primeros veinte días de lactación para determinar el inicio de la actividad ovárica postparto; en condiciones normales, este se hace presente entre los veinte a los cuarenta y cinco días (16), y además, que existe una variación en la actividad ovárica, pudiéndose presentar estros silenciosos y/o crecimientos foliculares hasta la normalización de los ciclos estrales (1,3).

El estro silencioso donde puede producirse la ovulación sin exhibir manifestaciones externas de estro, se presenta generalmente en animales jóvenes o en los que no tienen un nivel nutricional bueno. Sin embargo, se ha observado que hay varios estros silenciosos postparto en vacas especializadas genéticamente en la producción de leche que prolongan este período sin causas patológicas aparentes o de fallas en la detección de calores (17).

Todo lo antes mencionado retrasa considerablemente el tiempo en proporcionarle servicio de inseminación artificial o monta natural posterior al parto. Estos factores hacen que se prolongue más el número de días abiertos, de tal manera que disminuye la posibilidad de que el animal resulte gestante antes de los noventa días y como consecuencia se vea afectado el intervalo entre partos. Así, en el anestro postparto es de vital importancia restablecer las óptimas condiciones corporales y fisiológicas en el menor tiempo posible en la hembra reproductora. Este restablecimiento también se ve afectado por diversas causas, ya sea ambientales, nutricionales, fisiológicas y/o patológicas que condicionan la respuesta de la vaca de tal forma que se ve afectada en su eficiencia reproductiva.

En el caso de las condiciones patológicas que afectan el estro en la vaca, se analizó el efecto de quistes ováricos (Q.O.), sobre los intervalos parto primer estro (I.P.P.C.), intervalo parto concepción (I.P.C.) e intervalo parto primer celo concepción (I.P.C.C.), complicaciones postparto (C.P.P.), retención placentaria y metritis, sobre el intervalo parto primer quiste (I.P.P.Q), también en C.P.P. sobre el I.P.C.C., además el efecto número de parto (N.P.).

Los resultados fueron los siguientes: Los I.P.P.C., I.P.C.C. e I.P.C. se incrementaron 10.3 ± 2.2 , 44.9 ± 2.7 y $47.0 \pm .5$ días respectivamente en las vacas con quistes ováricos comparadas con las que no presentaron ($P < .01$). La retención placentaria y metritis prolongaron más el I.P.P.C. comparadas con las vacas sin C.P.P. (21).

Los quistes ováricos en el ganado lechero son de carácter patológico cuya incidencia es de 11%, se estima que más de 100,000 vacas presentan Q.O. anualmente en el país (28).

Esto se nota en un consecuente incremento de número de días abiertos, mediante un retorno tardío en la actividad ovárica y mayor número de días para cargar a la vaca una vez presentado el estro postparto. Se ha establecido que las condiciones del medio ambiente, tanto climáticas como el hábitat con que se dispone y en el cual

se lleva a cabo una explotación ganadera son determinantes para que se manifieste el comportamiento reproductivo.

Existen evidencias de que las vacas productoras de carne y leche presentan un mejor comportamiento reproductivo que las vacas especializadas en la producción láctea bajo condiciones tropicales (35).

Se han realizado investigaciones donde el período parto primer calor (P.P.P.C.), fue más corto en vacas suizo pardo (S.P.) que en vacas Holstein (H), 47 vs.57 días respectivamente.

El PPPC es importante ya que la presentación del primer calor después del parto indica que la vaca está en condiciones de iniciar su actividad reproductiva, en el período 5-37 días postparto presentaron su primer calor el 43% de las vacas SP y 37.9% de las H, en el período postparto (36). Así como también el estado y las condiciones físicas y sobre todo el nivel nutricional, representa un efecto en el desarrollo de las características reproductivas de la vaca.

La nutrición inadecuada suprime el estro en las hembras jóvenes en crecimiento, más que en las hembras adultas, los bajos niveles de energía conducen a una inactividad ovárica (10).

Aún cuando se emplean tratamientos hormonales tratando de corregir y/o coadyuvar a la resolución de anestro, el factor nutricional es determinante para lograr este propósito, así como el que la vaca tenga un amamantamiento continuo esto disminuirá las reservas energéticas y tardará un período más prolongado en restablecer su actividad reproductiva (7).

En ganado bovino productor de leche, uno de los principales parámetros reproductivos que se busca alcanzar en el menor tiempo posible es que la vaquilla alcance su pubertad.

En la vaquilla la pubertad es la edad en que ocurre el primer estro acompañado de una ovulación espontánea; en muchas ocasiones esto no es manifiesto, la edad promedio del inicio de la pubertad en razas productoras de leche fluctúa entre los 10 y 12 meses alcanzando un peso corporal promedio entre los 350-375 Kg.

La duración del estro varía entre las 18 y 19 Hrs., esto es afectado por causas

internas y externas (nutrición, efecto de la presencia del macho, factores ambientales y los efectos estacionales del año). El ganado bovino productor de leche, tiene un pobre comportamiento bajo condiciones tropicales, de tal forma que los factores reproductivos son afectados, en el caso de la duración del estro es de 12 a 14 Hrs. (1).

En México, en clima tropical se encontró que la duración del estro variaba en un promedio de 13.9Hrs. \pm 1.5 Hrs. para razas PS y H al ser comparado su comportamiento reproductivo (20); así como el momento de la ovulación ocurre de 10 a 11 Hrs. después del final del comportamiento del estro, esto también se ve afectado por diferentes causas ya sean genéticas, ambientales, nivel nutricional, estímulos externos, etc.

En estudios anteriores se detectó que el factor ambiental es determinante para detectar este intervalo, de inicio del estro ovulación, en condiciones tropicales se obtuvo un promedio de 21.3 \pm 6.5 Hrs. (20). Así como la gestación también es modificada en su duración por las condiciones ambientales; época del año, número de gestación, raza de la vaca, sexo de la cría. Las razas productoras de carne muestran un período de gestación más prolongado que otras razas, al ser comparadas entre sí (26).

Los cambios que se han sucedido en las últimas décadas en el área de reproducción, así como la necesidad de tener un control más efectivo sobre la reproducción de las especies domésticas para obtener una mayor eficiencia en la producción de insumos de origen animal, así como su consecuente obtención a un menor costo y mayor calidad. Esto ha propiciado a la creación y al manejo de diversos métodos, ya sea hormonales, nutricionales, de manejo y sus combinaciones para obtener una máxima eficiencia en el control de los parámetros reproductivos, sin dejar a un lado las prácticas de manejo y las características específicas de cada raza para el mejor funcionamiento de estas técnicas.

METODOS HORMONALES, NUTRICIONALES Y SUS COMBINACIONES

Existen varias técnicas que se utilizan para el control del ciclo estral, así como también estos son útiles para la corrección del anestro ocasionado por diferentes causas. Estas han sido comprobadas para aumentar y/o mejorar la eficiencia reproductiva en bovinos que han demostrado ser benéficos para conseguir este fin.

Por ejemplo, en ganado de carne el manejo de la lactancia con sus tres variantes; amamantamiento restringido, lactancia controlada y destete precoz han sido útiles para aumentar el número de vacas preñadas y disminuir los problemas de anestro (39).

El comportamiento productivo y reproductivo bajo condiciones de lactancia restringida más destete precoz mostró los siguientes resultados, el período parto primer celo (PPPC) fue menor ($P < .01$) en las vacas con lactancia restringida y destete temporal 63.2 vs. 54.5 días. El porcentaje de concepción fue también mejor ($P < .01$) en las vacas con lactancia restringida y destete temporal, así se obtuvo lo siguiente 72.4 vs. 38.4%, (28,34). Esto sugiere que con un manejo mejor de la lactancia se podría incrementar en forma significativa la fertilidad en las ganaderías de doble propósito en condiciones tropicales.

Así como también se han utilizado productos hormonales variables con la misma finalidad, sus combinaciones y sus diferentes vías de aplicación.

Se ha evaluado la eficacia mediante dosis bajas de una combinación de Valerato de estradiol (VE) más progesterona y el acetato de melengestrol (MGA) en la inducción de calor en vacas con cría al pie, especializadas en la producción de carne Brangus y Charolais que presentaron el estro postparto por más de 52 días, administrándoseles un tratamiento de 5mg. de VE y 50 mg. de progesterona intramuscular además de .4 mg. de MGA por 9 días por vía oral. Mientras que el lote testigo permaneció sin tratamiento. Al término del estudio (45 días), los porcentajes de calor detectados fueron de 85% para el tratado y 45% para el testigo, los porcentajes de vacas gestantes durante el período 0-21 días fue de 45% para el tratado y 20% para el testigo. No encontrándose diferencias estadísticas significativas en los porcentajes de fertilidad al primer servicio que fueron de 58 y 56% para el tratado y el testigo respectivamente ($P > .05$), (37).

El MGA también se ha utilizado combinado con otros compuestos, como las prostaglandinas ($P.G.F_{2\alpha}$) y Cipionato de estradiol (ECP), esto se administró como tratamiento a hembras detectadas en anestro previamente. El MGA 1mg. por día por 9 días a los tres grupos además de 2 mg. de ECP intramuscular al grupo 1 y 25 mg. de $PGF_{2\alpha}$ intramuscular al grupo 2, quedando como testigo el grupo 3, las pruebas mostraron los siguientes resultados el estro se presentó en los primeros siete días en un porcentaje de 47.1, 78 y 0 % respectivamente para los grupos, este tratamiento fue utilizado en ganado bovino productor de carne bajo condiciones

tropicales (12).

Las investigaciones antes mencionadas revelan la efectividad del MGA para sincronizar e inducir el estro utilizándose en combinación con otros productos esteroides en hembras anéstricas, así como el empleo de dosis reducidas después de terminada la administración del tratamiento (37, 12, 33).

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Los estímulos externos que recibe la hembra del medio ambiente juegan un papel importante en la reproducción. Así, tanto como la presencia del macho, el medio ambiente, las condiciones climatológicas y aún la administración de productos exógenos a la vaca son capturados a través de los sentidos del animal por el sistema nervioso central hacia el órgano pineal, donde este aún representa un enigma de cómo estimula el centro hipotálamo-hipofisiario, donde se produce el factor liberador de gonadotropinas (GnRH) y este a su vez estimula la formación de la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) donde su función principal es la ovulación y la formación, crecimiento y mantenimiento del cuerpo lúteo y la consecuente producción de progesterona.

Cuando se lleva a cabo una fertilización hay receptores en útero que liberan el factor luteolítico que es una prostaglandina del grupo F, en el cual por medio de un mecanismo de retroalimentación bajan los niveles de LH y el cuerpo lúteo empieza a desaparecer y regresa nuevamente el ciclo estral de la vaca (17).

Cuando existen condiciones anormales en el ciclo reproductivo y/o se requiere la inducción o sincronización del estro se han utilizado en gran medida las prostaglandinas y sus análogos por su acción luteolítica para que a través del ovario se controle el núcleo hipofisiario-hipotalámico, su efecto lo ejercen en el día séptimo al dieciseis, combinándose con otros compuestos esteroides dando buenos resultados para la resolución del anestro.

Se han evaluado en ganado bovino productor de leche estos tratamientos, tanto la utilización de dosis reducidas de $PG2\alpha$ por vía submucosa intravulvar (SMIV) en vaquillas holstein con una dosis de prostaglandina (Luprostiol) 3.7 mg. La respuesta se evaluó por medio de las concentraciones de progesterona, esto se demostró que el tratamiento SMIV causó que las vaquillas mostraran mayor concentración de progesterona a las 60 y 72 Hrs. comparadas con la respuesta que presentaron las

del tratamiento intramuscular, sin importar el día del ciclo. Se concluyó que la prostaglandina causó luteólisis más rápidamente al final del diestro, independientemente de la vía de aplicación (22,4), demuestra que 9 mg. de prostaglandina aplicada por vía SMIV son suficientes para causar regresión del cuerpo lúteo ocasionando la presentación del celo en un período similar al obtenido con 25 mg. intramuscular de PGF α , dos aplicaciones con 11 días de márgen después inseminación artificial.

Con el uso de estos tratamientos se obtuvo un 85% de inducción de celo en 5 días lo cual fue superior al grupo control al cual sólo se les dió inseminación artificial, mientras que el porcentaje de gestación al final del período de inseminación fue similar a los grupos tratados (13).

Además también se ha evaluado su aplicación con estrógenos y demostrar su comportamiento con la oxitocina, la cual no presento ningún efecto en los experimentos realizados por Menéndez *et al* (25). Aunque los porcentajes de gestación aumentaron al final, el uso del estrógeno con prostaglandinas del día 6 al 16 del ciclo mejoró la presentación de estros a las 60 Hrs. y no afectó la fertilidad normal del hato (25).

El uso de la progesterona ofrece buenas perspectivas para la resolución del anestro en bovinos (38), y su combinación con estrógenos (24), ya que estos actúan sinérgicamente para promover el comportamiento del estro y para la preparación de las vías reproductivas a la implantación. El uso de progesterona y estrógenos combinados durante el período postparto, reduce la duración del período PPC, además del período ovulación y la concepción.

Se evaluó la respuesta en ganado bovino productor de carne en anestro a diferentes dosis de progesterona más ECP y permaneció un grupo testigo. La presentación de calores fue mayor en los grupos que recibieron los tratamientos a base de hormonas, que el grupo testigo, se logró un porcentaje de vacas en celo 4 veces mayor en relación al testigo durante los primeros 5 días del empadre (7).

La combinación de progesterona y estrógenos no sólo se puede administrar por vía intramuscular, sino también por medio de dispositivos intravaginales liberadores de progesterona (PRID) ya que el manejo de el ganado se reduce y hay niveles de progesterona adecuados durante este período de acción, este dispositivo se comparó con la acción que presentaría la administración de progesterona más



BIBLIOTECA CENTRAL

estrógenos por vía intramuscular para el inicio de la actividad ovárica en vacas en anestro.

Se utilizó PRID por 12 días en un lote, en otro se administró .25 mg. de progesterona por 5 días más 2 mg. de ECP el día 6, el tercer grupo permaneció como testigo. Mostrando los siguientes resultados, días de parto a concepción 73.1, 60.5, 86.6 para los tratamientos con PRID, progesterona más ECP y testigo respectivamente, el PPC fue de 3, 9.6 y 11 días para PRID progesterona más ECP y testigo (51). Esto sugiere que el tratamiento con PRID ofrece una disminución en el manejo y un menor período PPC.

Otro de los métodos usados para la resolución y/o sincronización del estro es el Sincromate B, este consiste en un implante subcutáneo que se aplica en la oreja por 9 días que contiene 6 mg. de Norgestomet y una inyección intramuscular al tiempo de la implantación que contiene 5mg. de VE y 3 mg. de Norgestomet. Este implante oficialmente ha sido aprobado para el uso exclusivo en vaquillas ciclando, aunque se puede utilizar en vacas secas y lactando siempre y cuando la leche no se utilice para consumo humano, (44).

El empleo de Sincromate B ofrece buenas ventajas ya que su efecto es rápido al sincronizar y su eficaz inducción de estros y facilidad de aplicación (46).

Un método que fue ampliamente utilizado es la enucleación del cuerpo lúteo, esto consiste en apretar el cuerpo lúteo al hacer palpación rectal, este procedimiento fue empleado con anterioridad frecuentemente, esto causa a las vacas un retorno al estro eliminando el efecto inhibitor de la progesterona, de esta forma los nuevos folículos se desarrollan y el estro ocurre cerca de los cuatro días de removido el cuerpo lúteo en vacas que se encontraban en anestro (14).

Se evaluó el comportamiento reproductivo de vacas indobrasil (IB), holstein (H) y pardo suizo (PS), las cuales presentaron calor después de la enucleación del cuerpo lúteo en un porcentaje de 75.0, 64.8 y 73.3 % respectivamente. El número de servicios por concepción en las hembras H y PS fue de 2.0, mientras que en las IB fue de 1.8 por otro lado, la fertilidad fue para las IB de 55.5 %, 66.6% para las H y 52.2 % para las SP (19).

Además del tratamiento que emplean gonadotropinas de origen hipofisiario o placentarias es posible inducir la ovulación con GnRH, esta madurará el folículo para

ovular por medio de LH y FSH.

La ovulación puede inducirse en algunas hembras en el estro postparto administrándoseles una sola dosis de GnRH, con la intención de que la hembra responda a una sola dosis deberá estar presente un folículo maduro en por lo menos un ovario funcional de la vaca (32). La GnRH produce una oleada de LH de tipo preovulatorio que produce entonces la maduración del folículo para la ovulación. Las inyecciones múltiples de dosis bajas de GnRH inducirán el crecimiento folicular y la ovulación en ganado bovino en el período postparto que se encuentren en buena condición corporal (32).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En explotaciones lecheras el principal objetivo que se pretende alcanzar es el incremento de la producción láctea por lactancia y esto se logra mediante la gestación temprana de las vacas en el período postparto.

Por lo tanto, la consecuente reducción del período abierto en hembras en anestro ocasionado por diferentes causas, se verán reflejadas por consiguiente en el aumento de la producción y mayor número de becerros al año.

Una de las alternativas efectivas y económicas para inducir el estro es el uso de hormonas sintéticas, siempre y cuando las hembras en tratamiento se encuentren en buenas condiciones físicas, así mismo, para sincronizar el estro en vacas ciclando se considera a la $PGF2\alpha$ como la más indicada. Por otro lado, para las vacas que no presenten estructuras ováricas a la palpación rectal el uso de una combinación de progesterona más cipionato de estradiol ECP pueden llegar a inducir el estro.

Considerando que la vida útil productiva de una vaca varía en un promedio de 5 a 7 partos, teniendo como parámetro un parto por año, esto disminuirá al prolongarse los períodos de días abiertos.

Además, tomando en cuenta que el período de producción de vaca por lactación es a partir del parto al momento del secado, esto varía en raza Holstein en un promedio de 305 días, pudiendo prolongarse, siendo aún aceptable su curva de producción láctea posterior al parámetro normal, calculándose en costos por día interparto de producción, así como la prolongación de los días abiertos. Reflejándose en una mayor cantidad de leche en total producida y menor cantidad de becerros en la vida útil productiva de la vaca.

JUSTIFICACION

Si se disminuye el período de días abiertos prolongado en hembras en anestro lo cual representa un problema frecuente en hatos lecheros, esto se traducirá esto en una mayor producción por lactancia y se evita la pérdida económica que representa cada día abierto prolongado o fuera del parámetro ideal. Dando como consecuencia por lo tanto más becerros y más leche en la vida útil de la hembra.

HIPOTESIS

Si el uso de productos hormonales, como son las prostaglandinas y sus análogos así como una combinación de progesterona más estrógeno (ECP), inducen a la presentación de el celo en el período postparto, se tendrá un período más reducido en cuanto a días abiertos y en consecuencia, mayor productividad.

OBJETIVOS

GENERAL:

1.- Evaluar el comportamiento reproductivo de hembras en anestro postparto provocado por diferentes causas, bajo tratamiento de progesterona más ECP y prostaglandinas, bajo condiciones de pastoreo y estabulación en vacas holstein en clima subtropical.

PARTICULAR:

1.1.- Evaluar el efecto del uso de prostaglandinas en vacas ciclando y una combinación de progesterona más ECP en vacas en anestro durante el período postparto sobre la tasa de presentación de celos y la fertilidad.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el centro experimental "Clavellinas" CIPEJ (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco); el centro se encuentra localizado en el Kilómetro 8.5 de la carretera Tuxpan - Zapotiltic en el Municipio de Tuxpan, Jalisco, está localizado entre los 19° 35' de latitud norte y los 103°20' de longitud oeste. El área de influencia es de 200,000 ha.; el clima característico es semiseco con lluvias en verano y otoño la temperatura media anual es de 20.5°C, con una precipitación media anual de 785 mm³ y una altura sobre el nivel del mar de 1137m.; los suelos son franco arenosos y de pH neutro.

Se evaluó el comportamiento reproductivo en vacas holstein mantenidas en dos sistemas de explotación estabulación EST y en pastoreo PAS, bajo dos tratamientos: utilización de PGF2 α (n=38) y la aplicación de una combinación de progesterona y ECP (n=29). Las vacas se distribuyeron en dos grupos al azar. El criterio para la utilización de las hormonas fue: vacas que a la palpación rectal en el período postparto presentaron un cuerpo lúteo desarrollado se les aplicó por vía intramuscular 25 mg. de prostaglandinas. Mientras que a las vacas que a los 30 días postparto no presentaron celo ni estructuras ovaricas a la palpación rectal, se les aplicó por 5 días consecutivos 25 mg. de progesterona intramuscular y al sexto día 2mg. de ECP.

El chequeo de calores se realizó 2 veces al día por espacio de una hora por la mañana y una hora por la tarde, la inseminación se realizó en forma convencional 12 Hrs. después de detectado el inicio del estro, el semen y el inseminador fue el mismo para todos los animales en estudio.

MANEJO ZOOTECNICO

El manejo y la alimentación para el grupo en pastoreo fue el siguiente: se utilizó una pradera de zacate estrella de Africa (*Cynodon plectostachius*), de una superficie total de 2.5 has. formada por 5 potreros iguales de .5 has. las cuales son manejadas bajo un sistema de pastoreo rotacional semi-intensivo con 7 días de pastoreo efectivo y 28 de descanso.

Bajo condiciones de pastoreo la cantidad y calidad de forraje está determinada por las condiciones ambientales, cuando la única fuente de alimentación son los forrajes los animales no alcanzan su potencial productivo y reproductivo, por lo que

se les administró un suplemento, el concentrado tiene aproximadamente 20% de proteína cruda en base húmeda. Este se suministra al momento de la ordeña la cual se efectuó en forma mecánica 2 veces al día y los animales sólo fueron retirados del potrero para esto, a cada una de ellas se les ofreció un Kg. de concentrado en forma fija, y la cantidad restante de acuerdo al sistema de predicción de la producción, según el sistema Broster (2) está dividido en 3 etapas:

- a) Incremento
- b) Mantenimiento
- c) Declinación

Esto con la finalidad de no subalimentar o sobrealimentar a las vacas.

a) Incremento:(0-6 semanas) se considera un incremento del 10 % semanal y el concentrado se aumentará de acuerdo a la siguiente tabla:

LITROS DE LECHE/DIA	Kg/CONCENTRADO/lts. leche
Menos de diez	3 Kg. en total
10.1 - 14.0	.350
14.1 - 18.0	.400
18.1 - 24.0	.450
mas de 24.0	.500

b) Mantenimiento: después de alcanzar el pico de lactancia, la producción tiende a ser constante y no es necesario hacer ajustes en el concentrado a ofrecer.

c) Declinación: desde la semana No. 11 hasta terminar la lactancia se considera que disminuye la producción 2.5 % semanal y se predice multiplicando los litros producidos por .975, además, en todos los corrales se tiene una mezcla de minerales formada por 54 Kg. de roca fosfórica, 43 kg. de sal y 3 kg. de minerales traza.

En vacas menores de 5 años se considera sólo una disminución del 1 % semanal, en estos casos la predicción se hace multiplicando la cantidad de leche de la semana anterior por .99.

La cantidad de concentrado que se ofrece por litro de leche producido es de 350 grs. en épocas de disponibilidad de zacate (junio-noviembre) y de 400 grs. por

litro en invierno. Este incremento es para compensar el bajo crecimiento que presenta la pradera por efecto de temperatura y el fotoperíodo.

El concentrado que se utiliza contiene aproximadamente 20 % de proteína cruda en base húmeda, cuyos ingredientes se describen a continuación:

INGREDIENTE:	Kg./TON
Sorgo	558
Harinolina	100
Pasta de Girasol	190
Melaza	100
Urea	20
Roca Fosfórica	20
Sal	10
Minerales traza	2
TOTAL	1,000

En cuanto a la alimentación del hato que se mantuvo en estabulación, durante la primera semana de producción las vacas recibieron 8 kg. de concentrado y el forraje que alcanzaron a consumir, pasando la etapa de calostro y los primeros 5 días de producción de leche se deberá ajustar el concentrado en base a la producción calculando de acuerdo al sistema de predicción.

MANEJO SANITARIO

La vacuna antrax, bacterina doble, desparasitación interna, diagnóstico de brusela y tuberculinización, se practicaron semestralmente. El baño garrapaticida es mensual y el pedilubio (Sulfato de Cobre al 5 %) en los meses de verano.

La ordeña se efectuó dos veces al día en forma mecanizada. Para disminuir la incidencia de mastitis se realizaron las siguientes prácticas:

- 1.- Lavado de ubres
- 2.- Despunte
- 3.- Evitar sobre ordeña
- 4.- Desinfección de pezoneras
- 5.- Sellado de pezones
- 6.- Lavado de equipo

Además, se realizó mensualmente la prueba de California para la detección de vacas con mastitis subclínica. La producción individual fue diariamente registrada al momento de la ordeña.

Para el análisis estadístico se utilizaron pruebas no paramétricas como la tabla de contingencias 2×2 o prueba de X^2 , ya que el número de datos por muestra fue menor de 30 (31,47). Para realizar las comparaciones requeridas entre los sistemas de producción.

Las variables dependientes o de respuesta que se evaluaron son las siguientes:

- *Distribución de la presentación de calores
- *Fertilidad al primero, segundo y tercer servicio (%)
- *Número de días abiertos (DA)
- *Número de servicios por concepción (NS)

Se consideró sólo el efecto de sistema de explotación sobre las variables antes descritas.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

RESULTADOS

En el cuadro I se muestran los porcentajes de la presentación de calores en vacas Holstein, bajo el tratamiento de una combinación de progesterona más Cipionato de Estradiol (ECP), en dos sistemas de explotación; estabulación (EST) y pastoreo (PAS).

Considerando como parámetro de respuesta posterior al tratamiento los días 2,3-6 y 7-10 y las que no manifestaron ningún signo de respuesta.

Para el rango 2,3-6 días post-tratamiento y sistema de explotación se observó un porcentaje de 40.0 y 41.6 %, 15.0 y 33.3 % para la presentación de calores en EST y PAS respectivamente.

Así mismo, se observó que para el rango 7-10 días, hubo un 20.0 y 16.6 % de animales que presentaron respuesta de estro, tanto como para las que no manifestaron signos de estro se observó un 25.0 y 8.5 % para los grupos que permanecieron en EST y PAS respectivamente. No habiendo diferencia significativa ($P>0.05$) entre sistema de explotación ni entre los días.

Lo anteriormente citado muestra que los mayores porcentajes de presentación de calores, ocurrieron durante el transcurso de la primer semana posterior al tratamiento. También se observa que en los animales que permanecieron en EST y PAS presentaron un 55.0 % vs. 74.9 %, notándose una mayor respuesta en estas últimas, en relación a presentación de estro. Así como la respuesta posterior al tratamiento después de la primer semana fue 20.0 y 16.6 % para EST y PAS respectivamente, consecuentemente se observó un porcentaje de respuesta acumulado de 75.0 y 91.5 % para los grupos tratados, mostrando en un 16.5 % mejor respuesta al tratamiento los que permanecieron en PAS sobre los EST. Por otro lado, los animales que no manifestaron respuesta al tratamiento se distribuyeron de la siguiente forma: 25.0 % y 8.5 % para EST y PAS respectivamente, observándose una respuesta en promedio al tratamiento de progesterona más ECP de 83.25 % en ambos sistemas de explotación EST y PAS, así como un 15.9 % no manifestó ningún signo de estro aparente.

Cuadro 1 Porcentajes de la presentación de calores de vacas Holstein tratadas con progesterona más Cipionato de Estradiol (ECP) bajo 2 sistemas de explotación.

DIAS POSTERIORES AL TRATAMIENTO	SISTEMA DE EXPLOTACION	
	ESTABULACION	PASTOREO
2	40.0	41.6
3-6	15.0	33.3
7-10	20.0	16.6
TOTAL	75.0	91.5
SIN RESPUESTA	25.0	8.5

N.S. (no significativo) ($P > 0.05$)

En el cuadro 2, se presentan los porcentajes de presentación de calores que se observaron en vacas Holstein bajo tratamiento de prostaglandinas $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$), manejadas en dos sistemas de explotación EST y PAS.

También se consideró como parámetro de respuesta posterior al tratamiento a los días 2, 3-6 y 7-10 días y a las que no se les observó signos de respuesta al tratamiento, observándose los siguientes resultados: para el rango 2, 3-6 días post-tratamiento se observó un 39.1 y 47.3 %, 21.7 y 21.0 % respectivamente, correspondiendo esto a la primer semana post-tratamiento.

Así mismo, para esta primer semana después del tratamiento los animales que permanecieron en EST mostraron un 60.8 % vs. un 68.3 % para los que se manejaron en PAS; esto muestra que la presentación de calores durante este período fueron similares en ambos sistemas. No siendo así para el rango 7-10 días, donde se observó un 8.6 % vs. 26.0 % para las que permanecieron en EST y las de PAS respectivamente, observándose una mayor respuesta de estas últimas en relación a la presentación de calores. En general, se observó un porcentaje de respuesta acumulada para EST y PAS de 69.4 y 94.3 % respectivamente, dando como consecuencia que la mayor proporción de animales que no manifestaron signos de respuesta al tratamiento fuera para las que permanecieron en condiciones de EST 30.6 vs. 5.7 % para las que se mantuvieron en condiciones de PAS. El promedio general de respuesta al tratamiento en ambos sistemas de explotación fue de 81.8 % en presentación de estro y consecuentemente un 18.8 % para las que no manifestaron signos de celo aparente.

Cuadro 2 Porcentajes de la presentación de calores de vacas Holstein tratadas con PGF2 α bajo 2 sistemas de explotación.

SISTEMA DE EXPLOTACION		
DIAS POSTERIORES AL TRATAMIENTO	ESTABILACION	PASTOREO
2	39.1	47.3
3-6	21.7	21.0
7-10	8.6	26.0
TOTAL	69.4	94.3
SIN RESPUESTA	30.6	5.7

N.S. (no significativo) ($P > 0.05$)

En el cuadro 3 se muestran los porcentajes de fertilidad de vacas Holstein mantenidas en dos sistemas de explotación bajo el tratamiento de una combinación de progesterona más ECP de acuerdo al número de servicios que se aplicaron.

Al realizar el análisis estadístico no se detectaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre los sistemas de explotación EST y PAS, ni entre el número de servicios.

Se observó para el primer servicio un 46.6 y 45.4 %, así como un 66.6 y 75.0 % para el segundo servicio y un 100 % de fertilidad al tercer servicio tanto para las que permanecieron en condiciones de EST y PAS respectivamente.

Lo anteriormente citado muestra que los porcentajes de fertilidad, presentados bajo este tratamiento fueron muy similares entre condiciones de explotación, observándose una media de 71.0 y 73.0 % para los animales que permanecieron EST y PAS.

Cuadro 3 Porcentajes de la fertilidad de vacas Holstein tratadas con progesterona más Cipionato de Estradiol (ECP) bajo 2 sistemas de explotación de acuerdo al número de servicios.

SERVICIO No.	SISTEMA DE EXPLOTACION	
	ESTABULACION	PASTOREO
PRIMERO	46.6	45.4
SEGUNDO	66.6	75.0
TERCERO	100.0	100.0
MEDIA	71.0	73.0

N.S. (no significativo) ($P > 0.05$)

En el cuadro 4 se presentan los porcentajes de fertilidad en vacas Holstein tratadas con PGF2 α bajo dos sistemas de explotación de acuerdo al número de servicios por concepción.

Los valores observados para el primer servicio fueron 62.0 y 44.4 % de fertilidad, así como un 100 % y 55.5 % para el segundo servicio realizado para EST y PAS respectivamente; ya que al tercer servicio en los animales que se mantuvieron en condiciones de EST no hubo observaciones, consecuentemente de que el 100% de los animales resultaron gestantes en el segundo servicio. Sólo en los animales que fueron manejados en PAS se presentó un 75.0 % de fertilidad al tercer servicio.

Así mismo, se obtuvo una media de 81.0 y 58.3 % de fertilidad en los servicios por concepción para los sistemas de explotación EST y PAS respectivamente; aunque en el sistema PAS se administró un tercer servicio a las vacas, se logró una fertilidad de 100%, así los resultados muestran que el comportamiento reproductivo con respecto a la fertilidad en ambos sistemas fueron muy similares al final del estudio.

Cuadro 4 Porcentajes de la fertilidad de vacas Holstein tratadas con PGF2 α bajo 2 sistemas de explotación de acuerdo al número de servicios.

SERVICIO No.	SISTEMA DE EXPLOTACION	
	ESTABULACION	PASTOREO
PRIMERO	62.0	44.4
SEGUNDO	100.0	55,5
TERCERO	N.O.	75.0
MEDIA	81.0	58.3

N.S. (no significativo) ($P>0.05$)

N.O. (no observaciones)

En el cuadro 5 se presentan los porcentajes observados sobre la utilización de dos tratamientos una combinación de progesterona más ECP y PGF2 α para la inducción y/o sincronización del estro sobre los días abiertos (DA) y el número de servicios por concepción (NS), en vacas Holstein mantenidas en dos sistemas de explotación EST y PAS.

Se observó que los animales mantenidos en el estudio realizado presentaron un promedio de DA de 130.0 y 88.3 % , para los grupos que permanecieron en condiciones de explotación EST y PAS respectivamente y que recibieron el tratamiento de progesterona más ECP, mostrando este mismo una media de 109.1 DA. (Gráfica 1)

Con respecto a los animales que fueron manejados bajo el tratamiento de PGF2 α , de observó que presentaron un promedio de 192.5 y 158.3 DA, para los grupos que permanecieron en condiciones de EST y PAS respectivamente. Así mismo, se observó una media para DA en los animales que estuvieron bajo este tratamiento de 175.0. (Gráfica 1)

Lo antes descrito muestra que el menor promedio de número de DA fue para los animales que estuvieron bajo el tratamiento de progesterona más ECP, en el cual obtuvieron una media de 109.1 de DA lo cual fue inferior a las que se manejaron con el tratamiento de PGF2 α en donde se observó un promedio de DA de 175.0

Cuando se analizó el NS se detectó que fueron similares ($P > 0.05$) para los grupos en los que se realizó el estudio EST y PAS, bajo los dos tratamientos progesterona más ECP y PGF2 α . Con respecto a los animales que estuvieron bajo tratamiento de progesterona más ECP se obtuvieron un 1.7 servicios por concepción para ambos sistemas de explotación, así como para las que recibieron el tratamiento PGF2 α , se observó que las que permanecieron en EST necesitaron un 1.4 NS y para las que permanecieron en PAS un 2.0 NS para quedar gestantes. De tal forma que se obtuvo una media de 1.7 NS para ambos sistemas y tratamientos al final de realizado el estudio. (Gráfica 2)

Cuadro 5 Efecto de el uso de dos tratamientos para la resolución de anestro y sincronización sobre los días abiertos (DA) y el número de servicios por concepción (NS*), en vacas Holstein mantenidas en 2 sistemas de explotación.

		SISTEMA DE EXPLOTACION		
VARIABLE	TRATAMIENTO	ESTABULACION	PASTOREO	MEDIA
D.A.	P ₄ +ECP	130.0	88.3	109.1
	PGF2 α	192.0	158,3	175.0
N.S.*	P ₄ +ECP	1.7	1.7	1.7
	PGF2 α	1.4	2.0	1.7

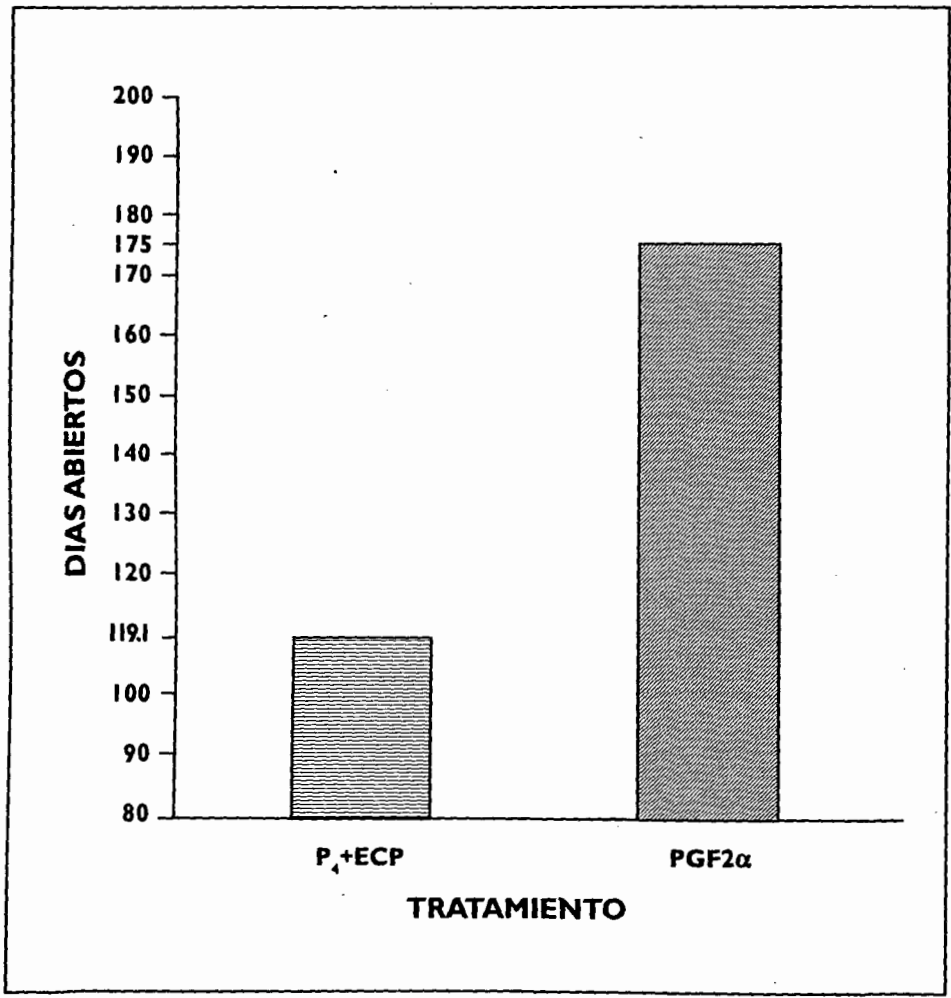
N.S. (no significativo) ($P>0.05$)

P₄+ECP (Progesterona más Cipionato de Estradiol)

*N.S. (número de servicios por concepción)

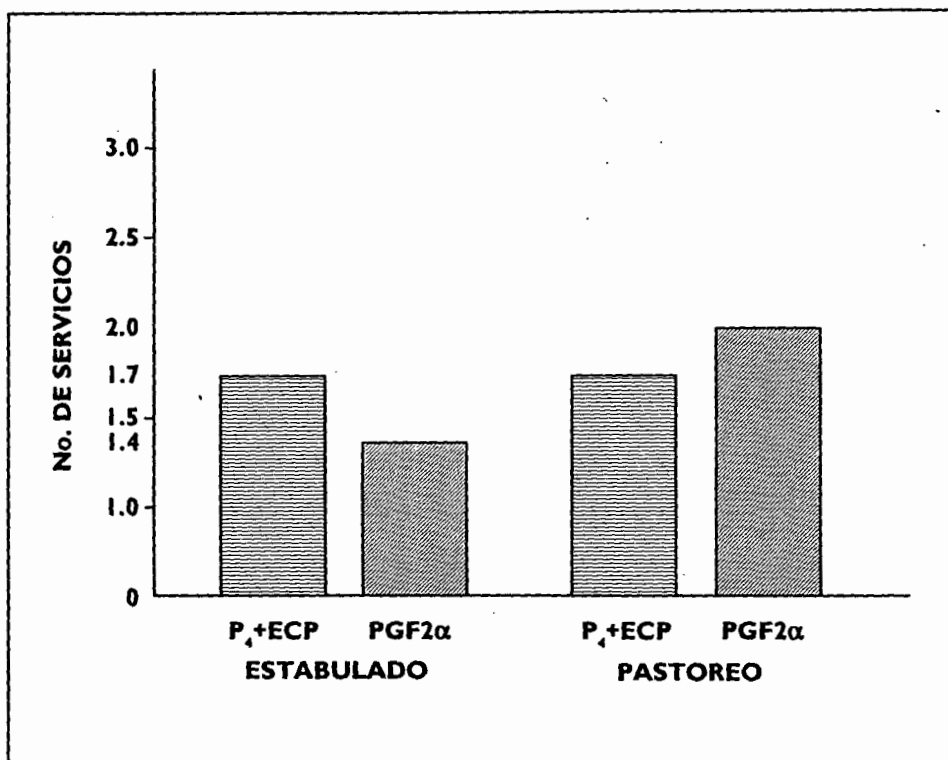
D.A. (días abiertos)

Gráfica 1. Promedio de D.A. de vacas Holstein bajo dos tratamientos, P₄+ECP y PGF2 α .



P₄+ECP (Progesterona más Cipionato de Estradiol)

Gráfica 2. Número de servicios por concepción en vacas Holstein bajo dos tratamientos P_4 +ECP y $PGF2\alpha$ y dos sistemas de explotación.



P_4 +ECP (Progesterona más Cipionato de Estradiol)

DISCUSION

Los valores observados en el tratamiento que se administró a base de una combinación de progesterona más ECP, con respecto a la presentación de estros fueron de 75 y 91.5 % para los animales que permanecieron en condiciones de EST y PAS respectivamente, obteniéndose entre ambos sistemas un promedio de 83.25 % de estros manifiestos para el tratamiento. este promedio obtenido es menor al observado por De los Santos *et al.*, (1984) en el rango de 0-5 días, en el cual se presentaron un 88.5 % al utilizar un tratamiento a base de lactancia controlada más retiro de la cría y una combinación de progesterona más ECP en ganado de carne; aunque dicho promedio es similar a los citados por Villarreal *et al.*, (1989), De los Santos *et al.*, (1992) 85 y 80 % respectivamente al utilizar un tratamiento de progesterona más VE y AMG. Pero son mayores a los observados por Rodríguez *et al.*, (1977) al haber utilizado el tratamiento progesterona más VE más AMG donde se presentaron un 78.0 % de estros, así como los citados por García *et al.*, (1987) 41.1 % al utilizar ECP más AMG, las investigaciones antes citadas fueron realizadas en ganado productor de carne.

Sin embargo, Villegas *et al.*, (1991) y Piñón *et al.*, (1992) al utilizar implantes subcutáneos como el Sincomate B observaron valores de 80.0 y 91.9 % respectivamente en presentación de estros después de removido el implante, además este último observó un 93.3 % al haber utilizado el implante Crestar en signos de calor a las 65 Hrs. después de removido el implante.

Zapien *et al.*, (1982) observó un 69.5 % al utilizar dispositivos intravaginales conteniendo progesterona más estrógenos en manifestación de celos; González *et al.*, (1979) menciona observaciones de 51.8 % para el tratamiento de progesterona más ECP y 56.7 % para las que se mantuvieron bajo tratamiento de progesterona más AMG, siendo estas últimas observaciones menores a las del estudio realizado. Las cuales fueron observadas en ganado bovino productor de leche.

En general, los valores observados para presentación de celos bajo el tratamiento de progesterona más ECP, en ambas condiciones de explotación EST y PAS, fue de 75.0 y 91.5 % respectivamente, esta diferencia de mejor respuesta de los animales que estuvieron en PAS sobre EST, posiblemente es debido a que estas tienen un mejor comportamiento reproductivo bajo condiciones de pastoreo que las estabuladas debido tal vez a que el ganado tiene mayor contacto entre ellas al estar pastoreando y a la mejor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes,

influyendo esto en manifestar signos de estro más fácilmente detectables, De la Torre., (1991).

Los mayores porcentajes observados de estros en el estudio realizado, fueron durante la primera semana posterior al tratamiento en la cual se observó un 55.0 y 74.9 % de estros, lo cual coincide con lo citado por Willbank *et al.*, (1978) en el cual mencionan que la mayor parte de hembras tratadas entran en celo de 4 a 5 días posterior al tratamiento. Se ha descrito que al suspender el tratamiento el animal entra en estro entre los 3-7 días, Sumano *et al.*, (1990).

También es notable que durante la primera semana, se observó que los animales bajo este tratamiento presentaron un 8.6 y 26.0 % de calores en EST y PAS respectivamente, siendo este último superior, Spitzer *et al.*, (1981) menciona que los animales sujetos a este tratamiento pueden manifestar estro por más de tres ciclos posteriores al tratamiento.

En base a los resultados obtenidos en los animales tratados con progesterona más ECP, se especula que elevadas concentraciones de progesterona, pretenden simular la fase del diestro del ciclo estral, bloqueando la liberación de gonadotropinas hipofisarias (FSH y LH), Sumano *et al.*, (1990), al disminuir drásticamente estas concentraciones y la aplicación de estrógenos exógenos, aumentan las concentraciones plasmáticas estrogénicas Hafez *et al.*, (1989), estimulando el sistema nervioso central en hipotálamo, para la secreción de GnRH y por ende la FSH y LH. Simulando así la fase proestrica del ciclo estral, induciendo el crecimiento de folículos y las altas concentraciones de estrógenos, manifestando así el comportamiento de celo, se espera que el tiempo de presentación de calores sea entre 3 y 5 días posteriores al tratamiento. Hafez *et al.*, (1989), Sumano *et al.*, (1990).

Con respecto a la presentación de calores observados en los animales que estuvieron bajo tratamiento de PGF2 α estos fueron de 69.4 y 94.3 % durante todo el estudio para EST y PAS respectivamente. Como se pudo observar, que la mayor proporción de hembras que presentaron estro expresadas en porcentajes fue para la primer semana posterior al tratamiento el cual fue de 60.8 y 68.3 % esto muestra que el comportamiento bajo este tratamiento fue similar en ambos sistemas EST y PAS, así mismo, se observó una media general para el tratamiento de 81.85 % en presentación de calores en ambas condiciones de explotación.

Córdova et al., (1987) cita un 64.3, 60.0 y 100 % en presentación de celos al utilizar diferentes dosis de PGF2 α y diferentes vías de aplicación, así para 25 mg./IM (intramuscular), 12.5 mg./IM y 8 mg./SMIV, Gastélum et al., (1989) menciona un 82 % durante los primeros 5 días post-tratamiento, lo cual es similar a lo que se observó al final del trabajo efectuado, estas observaciones fueron realizadas en ganado de carne, aunque Porras et al., (1992) menciona un 90.5, 82.5, 62.5 % en presentación de calores para los animales que presentaron folículos de 10 mm., 8 mm. y sin folículos respectivamente en bovinos lecheros. Hernández et al., (1991) concluye que dosis bajas de prostaglandinas en diferentes días del ciclo causa luteólisis más rápidamente al final del diestro, independientemente de la vía de aplicación; basado esto en que el uso de prostaglandinas sólo actúan en hembras cíclicas que se encuentran en fase lútea entre los días 5 y 15 del ciclo, Hafez et al., (1989), Menéndez et al., (1985) menciona períodos de presentación de estros de 120 Hrs. con 80 % de vacas en celo, y que este puede mejorarse mediante el examen transrectal de estructuras ováricas. Sin embargo, no se logra el 100 % de estros, Menéndez et al., (1983).

Ya que la mayor proporción de estros observados en el trabajo realizado fueron durante la primera semana posterior al tratamiento, estos permanecen dentro de los rangos antes mencionados. La acción luteolítica de la PGF2 α posterior a los primeros 5 días del ciclo estral, ya que es en este período cuando la hipófisis secreta LH induciendo la formación de el cuerpo lúteo Sumano et al., (1990). La hipótesis más probable de cómo la PGF2 α induce regresión del cuerpo lúteo fue propuesta por Neswender et al., (1976), en donde un efecto de venoconstricción de la PGF2 α podría producir hipoxia, lo que a su vez conduciría a la luteólisis, disminuyendo las concentraciones de progesterona en sangre estimulando a la hipófisis anterior para iniciar nuevamente la liberación de GnRH e iniciar el ciclo.

Los porcentajes de fertilidad observados en los animales bajo tratamiento de una combinación de progesterona más ECP, en EST y PAS de acuerdo al número de servicios fueron de 46.6, 66.6 y 100 % para primero, segundo y tercer servicio respectivamente, para las que permanecieron en EST mostrando una media de 71.0%.

Así, para las que estuvieron en PAS se observó un 45.4, 75.0 y 100 % para primero, segundo y tercer servicio respectivamente, con una media de 73.0 %, las cuales son mayores a los citados por Villarreal et al., (1989), 45 y 59 % para el tratamiento de progesterona más ECP y lactación una vez al día, y progesterona más

ECP y lactación todo el día respectivamente, durante los primeros 21 días correspondiendo al primer servicio, siendo estos similares a los observados en el trabajo realizado. Sin embargo, González *et al.*, (1979) obtuvo porcentajes de fertilidad en ganado lechero inferiores, siendo para primer servicio en los tratamientos progesterona 20 mg. más 2 mg. de ECP, y progesterona 50 mg. más 4 mg. de VE, en los cuales se observó un 34.8 y 26.0 % respectivamente, así como un 38.4, 35.3 y 16.6, 50.0 % para segundo y tercer servicio respectivamente. Rodríguez *et al.*, (1977) cita un 27.65 y 75.0 % para primero y segundo servicio respectivamente.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son similares entre las que permanecieron en PAS y EST. Otros autores han mencionado porcentajes de fertilidad similares al utilizar otros tratamientos por vía oral, Ruiz *et al.*, (1982), García *et al.*, (1987) al haber utilizado MGA más VE y MGA más ECP obtuvieron un 45 % de fertilidad a los 0-21 días y 35.3 % para el período 0-7 días correspondiendo al primer servicio respectivamente.

Posiblemente, la fertilidad observada al realizar el presente estudio fue influenciada por la eficiencia en la detección de calores y al momento de la inseminación Sosa *et al.*, (1992), así mismo, concluye que el comportamiento reproductivo de vacas Holstein en pastoreo y estabulación en clima tropical semiseco muestran valores alentadores, así como en las condiciones de manejo efectuadas muestra parámetros aceptables y apoyan la alternativa de usar razas especializadas en zonas tropicales. De tal forma que al utilizar tratamientos a base de progesterona y estrógenos con la finalidad de inducir estros ovulatorios funcionan.

Así, la progesterona tiene distintos efectos en el tracto reproductivo de las hembras, disminuye la motilidad de los oviductos y del útero antes de la ovulación, esta es secretada por células de la granulosa luteinizadas. En el endometrio (membranas mucosas del útero) incrementan en grosor las glándulas endometriales se alargan tomando apariencia de enrolladas y ramificadas, Henricks *et al.*, (1977). Así los estrógenos causan proliferación del endometrio (mitosis) y subsecuentemente la progesterona causa maduración del endometrio preparándolo para la implantación y nutrición de los blastocistos. La progesterona actúa sinérgicamente con los estrógenos y puede facilitar el comportamiento del estro. Ganong *et al.*, (1969).

Cuando se presentan ovulaciones múltiples y después de formado el primer cuerpo lúteo precursor de progesterona, perturba la transportación y fertilización

del óvulo, cuando se superovulan las hembras y esto excede de 9-10 óvulos, entonces las fimbrias son incapaces de captar muchos óvulos y una gran proporción se pierde en la cavidad peritoneal. Hunter, (1980). Desafortunadamente la fertilidad en el primer celo es más baja de lo normal, la explicación más razonable para esta disminución de la fertilidad es que el transporte espermático resulta alterado como resultado de un atípico balance hormonal inducido por la progesterona administrada Hunter, (1980).

La fertilidad obtenida en el estudio realizado bajo el tratamiento de $PGF2\alpha$ fue de 62.0, 100% y 44.4, 55.5, 75.0 % para EST y PAS en primero, segundo y tercer servicio respectivamente, en los cuales se presentó una media de 81.0 y 58.0 % de fertilidad al término del trabajo, aunque aparentemente los animales estabulados mostraron un mejor comportamiento no fue así, ya que en los animales en pastoreo aunque presentan una media menor a las mencionadas anteriormente el comportamiento reproductivo con respecto a la fertilidad fue similar al alcanzar el 100 % en ambos sistemas, aunque en el grupo en PAS se realizó hasta un tercer servicio para este fin. así Gastélum et al., (1989) menciona un 88.0 % de fertilidad, sin embargo, García et al., (1987), Porras et al., (1992) mencionan un 52.6 y 57.7 % de fertilidad respectivamente.

Menéndez et al., (1985), cita un porcentaje de fertilidad de 71.0 % al final de su trabajo, como se puede observar, todos los trabajos antes mencionados son similares en cuanto a porcentajes de fertilidad en vacas bajo tratamiento de $PGF2\alpha$.

La fertilidad de estros inducidos con análogos de prostaglandina fueron similares a los ocurridos naturalmente, o a los inducidos con $PGF2\alpha$, fue reportado que la fertilidad de ciclos subsecuentes no son afectados por la inducción de estros, de esta manera, la luteólisis y los eventos subsecuentes incluyendo un estro fértil son similares naturales o inducidos, Wenzell et al., (1991).

La acción de las $PGF2\alpha$ la ejerce en el epitelio del folículo, contribuye a la ruptura de los lisosomas de las células epiteliales en el ápice folicular, así como también contraen el ovario facilitando la ruptura del folículo después de adelgazado el ápice, el sistema neuromuscular tecal estimulado por la $PGF2\alpha$ interviene en la expulsión del oocisto, Hafez et al., (1989).

El promedio de DA que se observaron para los tratamientos progesterona más ECP y $PGF2\alpha$ fueron 109.1 y 175.0 respectivamente. El menor promedio de

D.A. que se presentó para el tratamiento progesterona más ECP fue debido tal vez a que estas no presentaron un cuerpo lúteo funcional y/o estructuras ovaricas al recibir el tratamiento. Así, Sosa *et al.*, (1992) cita un parámetro de DA para EST de 126.4 y PAS 119.8, los cuales son menores a los observados en el trabajo realizado en cuanto a sistema de explotación 161.2 y 123.3 para EST y PAS respectivamente.

Así mismo, se observó un NS de 1.7 para tratamiento de progesterona más ECP para las que fueron manejadas en EST y PAS, así como un 1.4 y 2.0 servicios por concepción para las que estuvieron bajo tratamiento de PGF2 α en los sistemas EST y PAS respectivamente, lo antes mencionado es similar a los resultados obtenidos por Villarreal *et al.*, (1989), González *et al.*, (1979) 1.6 y 1.7 servicios por concepción respectivamente al utilizar tratamientos con progesterona más ECP.

Sin embargo, son menores a los citados por Sosa *et al.*, (1992) para PAS 2.27 y EST 2.08 servicios por concepción en ganado productor de leche:

En general, los tratamientos administrados, progesterona más ECP y PGF2 α no pueden ser comparados entre sí, ya que el mecanismo de acción de ambos en el ovario es diferente.

Así, al haber utilizado una combinación de progesterona más ECP después de los 30 días postparto en hembras que no presentaron estructuras ováricas, la acción de la progesterona pretende simular la fase diéstrica del ciclo estral en la cual las concentraciones de esta en sangre son altas, al disminuir estas concentraciones y aumentar las estrogénicas estimulan el sistema nervioso central para producir las GnRH y hacer manifiesto el comportamiento estral y la formación de folículos.

Sin embargo, la acción de la PGF2 α sólo puede administrarse en hembras cíclicas, y sólo actúan después del día 5 del ciclo estral provocando lisis del cuerpo lúteo y/o actúan en el rompimiento folicular e iniciar la ovulación, así el uso del PGF2 α son utilizadas cuando existe una correcta involución uterina. Aunque el retorno del útero a su tamaño normal después del parto puede efectuarse durante los primeros 21 días, los folículos no aparecen en el ovario sino aproximadamente en un promedio de 90 días postparto así la acción luteolítica de la PGF2 α no se efectuará sino hasta este período.

Así como la combinación de progesterona más ECP es el simular un ciclo estral normal y también estimular al sistema nervioso central para la producción de

gonadotropinas hipofisiarias, en este caso la aplicación fue a los 30 días del parto en hembras que no presentaron estructuras ovaricas, de esta forma, la ventaja que existe en promedio de DA de las que recibieron el tratamiento progesterona más ECP sobre las que recibieron PGF 2α al ser menor este, es debido a lo anteriormente mencionado.

CONCLUSIONES

1.- El comportamiento reproductivo en cuanto a la presentación de calores durante el transcurso de la primera semana postratamiento fue: para las que se manejaron bajo el tratamiento progesterona más cipionato de estradiol fueron similares en ambos sistemas de explotación independientemente del mismo, sin embargo, al final del estudio se observó un mejor comportamiento en el hato que permaneció en pastoreo 75.0 vs. 91.5 % respectivamente. Por otro lado, los animales que estuvieron bajo tratamiento de PGF2 α , aunque mostraron un mayor porcentaje de calores durante la primera semana, los valores fueron similares independientemente del sistema de explotación. Sin embargo, después de este período el hato bajo condiciones de pastoreo también mostró un mejor comportamiento que el que se mantuvo estabulado al final del tratamiento 94.3 vs. 69.4% respectivamente.

2.- Los porcentajes de fertilidad fueron similares en ambos tratamientos independientemente de las condiciones en que se mantuvieron y de los servicios de inseminación administrados que no variaron significativamente.

3.- Los tratamientos de progesterona más cipionato de estradiol y PGF2 α utilizados, muestran parámetros aceptables en cuanto a reducción de días abiertos, así como también inducen a la presentación de estros fértiles independientemente de las condiciones de explotación en que sean manejados los animales.

4.- Las dos alternativas son viables para mejorar la eficiencia reproductiva en ambos tratamientos bajo las condiciones en que se desarrolló el trabajo, ya que los valores normales en cuanto a días abiertos son generalmente mayores a 100 días y con estos tratamientos pueden reducirse.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Baker A.A., 1969. Post partum anestrous in cattle. J. Aust. Vet. 45: pp. 180-183
- 2.- Broster W.H., 1973. Liveweight change and fertility in the lactating dairy cow. A review. National Institute for Research in Dairyng, Shinfield, Berks.
- 3.- Buttler W.R., W. Everett R., and E. Coppick C., 1981. The Relationships between energy balance, milk productions and ovulations in post partum Holstein cows. J. Anim. Sci. 53. : pp.742-749.
- 4.- Córdova S.L.A., E. Fraga E., 1987. Sincronización del estro con dosis reducidas de PGF2 α por vía submucosa intravaginal. Reunión Anual INIP, México. pp. 364-365.
- 5.- Córdova S.L.A., Jiménez K.F., Villa G.A., Flores L.R., 1990. Efecto luteolítico del ECP combinado con una dosis reducida de Luprostiol inyectado en submucosa intravulvar en vaquillas Holstein. Reunión Anual INIP, Tabasco, México. pp. 421-423.
- 6.- De la Torre V.R., 1991. Comportamiento productivo y reproductivo de vaquillas Holstein hasta su primer lactancia en clima tropical semiseco., Tesis. U de G. pp. 39-45.
- 7.- De Leija E. J. J., J.J. Hernández L., S. De los Santos V. y R. Ruiz D., 1982. Resolución de anestro con diferentes dosis de progesterona y ECP en vacas con cría al pie. VIII Congreso de Buiatria. Veracruz, Ver. México. pp. 244-245.
- 8.- De los Santos V.S.G., H. Jiménez S., 1984 Utilización de compuestos hormonales y manejo de la lactancia en la inducción del estro en vacas con cría al pie en anestro. Reunión Anual INIP. México. pag. 318.
- 9.- De los Santos V.S.G., y González P.E., 1992. Uso de hormonas esteroides y gonadotropinas en la resolución del anestro en vacas con cría. Reunión Anual INIP. México. pag. 263.
- 10.- Echterncamp y Lunstra D.D., 1982. Puberty in Beef Bulls: Acrosome, Morphol-

ogy and Semen Quality in Bulls of Diferent Breeds. J. Anim. Sci. 55:pp. 638-648.

- 11.- Ganong W.F., 1969. Reviews of Medical Physiology. Lange pp. 359-375.
- 12.- García L.G., L. Zarco Q., Ducoing W.A., Ortíz G.O., 1987 Inducción y Sincronización del Estro en Bovinos Utilizando el Acetato de Melengestrol combinado con Estrógenos o Prostaglandinas bajo condiciones Tropicales. F.M.V.Z. UNAM. Reunión Anual INIP. México. pp. 363-364.
- 13.- Gastélum P.L.P., Pedroza P.D., Zapien S.A., 1989. Efecto de la Sincronización de Estro en Vaquillas Utilizando PGF 2α , un Progestágeno y una combinación de ambos. Reunión Anual INIP. México. pag. 171.
- 14.- Glenn W., L.Salisbury N., J.R. Lodge. 1978. Physiología of Reproductions and Artificial Insemination of Cattle. pp. 83-84.
- 15.- González P. J., E. González P., Ruíz D.R., 1979. Resolución del Anestro en Ganado Bovino Productor de Leche Mediante el Uso de Hormonas Esteroides. Tec. Pec. Mex. 36: pp. 65-69.
- 16.- Graves W.E., J.Lauderdale., J.W. Riesen., S.Saidudine., L.E. Casida., E.R. Hauser., and W.J. Tyler. 1968. Studies on the Post Partum Cow. Res. Bull. Agric. Esp. St. Univ. Wis. No. 270.
- 17.- Hafez E.S., 1987. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales Domésticos. Edit. Interamericana. Mc. Graw Hill 5ta. Ed. México, D.F. pp. 92-93, 128-132, 278-280, 548-558.
- 18.- Henricks D.M., J.F. Dickey and G.D. Niswender., 1970. Serum Luteinizing Hormone and Plasma Progesterone Levels During the Estrous Cycle and Early Pregnancy in Cows. Biology of Reproductions. 2:pp. 346-351.
- 19.- Hernández L.J., H. Castillo R., J.L. Escriva S., 1976. Inducción al Celo Mediante la Enucleación del Cuerpo Lúteo en vacas Indobrasil, Pardo Suizo y Holstein. Tec. Pec. Mex. 36: pp. 70-73.

- 20.- Hernández L.J., E. González P., 1983. Comportamiento Reproductivo en Ganado Lechero en Clima Tropical, Duración del Estro y hora de Ovulación. Tec. Pec. Mex. 45: pp. 17-20.
- 21.- Hernández L.J., A. Arena P., F. Lozano., L. Fernández. 1986. Eficiencia Reproductiva en Vacas Holstein con Quistes Ováricos. Tec. Pec. Mex. 50: pp. 135-139.
- 22.- Hernández R.M., R. Flores L., M. Menéndez T., 1991. Sincronización del Estro con Dosis Reducidas de Prostaglandinas. Reunión Anual INIP. México. pag. 93.
- 23.- Hunter F., 1983. Physiology and Technology of Reproductions in Females Domestic Animals. pp. 39,44,48,64,78.
- 24.- Lozano F.H., Román P.H., 1981. Tratamiento del Anestro Postparto en Vacas en Ordeña en el Trópico. Reunión Anual INIP. México. pp. 70-71.
- 25.- Menéndez M.T., 1985. Sincronización Estral con PGF 2α , ECP y Oxitocina. Tec. Pec. Mex. 49: pp. 55-61.
- 26.- Meza M.J.F., 1989. Duración de la Gestación en Bovinos y Algunos Factores que la modifican en el Subtropical Húmedo. 20 años de Inv. Pec. del C.E. "Las Margaritas". pag. 121.
- 27.- Niswender G.D., Reimers T.J., Dickman M.A. and Nett T.M., 1976. Blood Flow: a Mediator of Ovarian Function. Biol. Reprod. 14: pag. 64.
- 28.- Piña C.B., Roman P.H., Hernández L.J., 1986. Efecto de la Lactancia Restringida más Destete Temporal Sobre el Comportamiento Productivo y Reproductivo de Vacas de Doble Propósito en el Trópico Húmedo. Tec. Pec. Mex. 50: pp. 64-67.
- 29.- Piñón C.G., J.A. Ramírez G. y J. Jiménez C., 1992. Evaluación de dos Productos (Syncromate B y Crestar), Para la Sincronización de Estro en Vaquillas Productoras de Carne. Reunión Anual INIP. México. pag. 247.

- 30.- Porras A.A., Gasca G.S. y Lima T.V., 1992. Influencia del Grado de Desarrollo Folicular al Momento de la Inducción del Estro con PGF 2α sobre la Respuesta al Estro, en Vaquillas Holstein. Reunión Anual INIP. México. pag.254.
- 31.- Reyes C.P., 1989. Bioestadística Aplicada. Edit. Trillas. México, D.F. pp. 182-190, 199-201.
- 32.- Roche J.F., Ireland J. and Mawhinney S., 1981. Control and Inductions of Ovulations in Cattle. J. Reprod. Fert. Suppl. 30: pag.211.
- 33.- Rodríguez R.A., Casillas T.O., Valencia Z.M., González P.E., 1977. Empleo de el Acetato de Melengestrol, Valerato de Estradiol y Progesterona para el Control de el Estro en Bovinos Suizo Pardo X Cebú. Tec. Pec. Mex. 32: pp. 41-45.
- 34.- Rodríguez R.O., Rodríguez R.A., González P.E., Ruíz D.R., 1982. Comportamiento Reproductivo en Vacas Productoras de Carne Sometidas a Diversos Tipos de Amamantamiento. Tec. Pec. Mex. 43: pp. 63-69.
- 35.- Roman P.H.E., Cabello F. y C.J. Willcox., 1978. Producción de Leche en Vacas Holstein, Suizo Pardo y Jersey en Clima Tropical. Tec. Pec. Mex. 34: pag.21.
- 36.- Roman P.H.E., Hernández L.J.J., Castillo R.H., 1983. Comportamiento Reproductivo en Ganado Lechero en Clima Tropical. I., Características Reproductivas de Vacas Holstein y Pardo Suizo. Tec. Pec. Mex. 45: pp.21-30.
- 37.- Ruíz D.R., Zambrano G.R., González P.E., 1982 Resolución de Anestro en Vacas Lactantes Especializadas en la Producción de Carne Mediante Dosis Bajas de Acetato de Melengestrol, Progesterona y Valerato de Estradiol. Tec. Pec. Mex. 43: pp. 15-19.
- 38.- Salan A.Y., Rahaman A., 1974. Therapeutic Use of Progesterone in Anestrous Cows. Ind. Vet. J. 51: pp. 291-294.

- 39.- Salcedo E.M., González P.E., Rodríguez L.O., 1977. Efecto del Destete Precoz en el Comportamiento Reproductivo en Vacas Empadradas en Agostadero. Tec. Pec. Mex. 32: pp.36-40.
- 40.- Sosa R.M.M., Padilla R. F.J., 1992. Evaluación Productiva y Reproductiva de Vacas Holstein en Estabulación y en Pastoreo en Clima Subtropical. Reunión Anual INIP. México. pag. 252.
- 41.- Spitzer J.C., Mares S.E. and Peterson L.A., 1981. Pregnancy Rate Among Beef Heifers from Timed Inseminations Following Synchronizations with a Progesterone Treatment. J. Anim. Sci. 53: pag. 1.
- 42.- Stevenson J.S. and Britt J.H., 1980. Models for Predictions of Days to First Ovulation Based of Changes in Endocrin. J. Anim. Sci. 50: pp. 103-112.
- 43.- Sumano L.H., Ocampo C.L., 1989. Farmacología Veterinaria. Edit. Trillas. Mc. Graw Hill 2da. Ed. México, D.F. pp. 507-515, 521-530.
- 44.- Teseachic., 1985. Programas de Reproducción en la Ganadería Extensiva. Fac. de Zoot. U.A.Chih. pp.19-20.
- 45.- Villarreal L.P., De los Santos V.S., 1989. Uso de Hormonas y Manejo de la Lactancia en la Resolución del Anestro. Reunión Anual INIP, México. pp.
- 46.- Villegas M.J.C., Correa L.A., Avendaño R.L, Saucedo Q.J., Zapien S.A., Gastélum P.L.E., 1991. Efecto del Syncromate B (SM-B) y Acetato de Melengestrol más Prostaglandina F_{2α} (MGA+PGF_{2α}) Sobre la Inducción y Sincronización del Estro en Ganado de Carne. Reunión Anual INIP. México. pag. 104.
- 47.- Wayne W. Daniel., 1989. Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud. tercera edición. Edit. Limusa, México, pp. 460-483.
- 48.- Wenzell J.G.W. 1991. A Review of Prostaglandine F Products and their Use in Dairy Reproductive Herd Health Programs. Veterinary Bulletin. May, vol. 65. No. 5. pp. 433-443.