



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**



47
Zij

**EFFECTO DE LA INTERRUPCION DE LA GESTACION
EN VAQUILLAS DE LA RAZA HOLSTEIN FRIESIAN,
EN UN SISTEMA DE EXPLOTACION INTENSIVO
SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

OSCAR EDGARDO MORFIN ALVAREZ

ASESOR DE TESIS:

M.V.Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN U. N. A. M.
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR FACULTAD DE ESTUDIOS
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

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

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULAL:

"Efecto de la interrupción de la gestación en vaquillas de la raza
Holstein Friesian, en un sistema de explotación intensiva sobre la
eficiencia reproductiva".

que presente el pasante: Oscar Edgardo Morfín Alvarez
con número de cuenta: 8404138-2 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista.

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

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

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 9 de febrero de 1996

PRESIDENTE	MVZ. Luis Navarro Morales
VOCAL	MVZ. Javier Hernández Balderas
SECRETARIO	MVZ. Fernando Osanya Gallardo
PRIMER SUPLENTE	M. en C. Arturo Trejo González
SEGUNDO SUPLENTE	M. en C. Rosalba Soto González

AGRADECIMIENTOS:

Cuando uno logra alcanzar cada una de las metas trazadas en la vida, nos brinda la oportunidad de sentirnos alegres y satisfechos, por haber concluido aquello que tanto deseábamos; en esta ocasión el haber concluido mis estudios y presentar este trabajo, se revela como un resumen de todas las metas alcanzadas con anterioridad y me obliga a recordar a aquellas personas que han influido y apoyado para llegar a este momento.

A MIS PADRES:

Ahora que he terminado con el trabajo que tenía y me pongo a escribir estas líneas para ustedes, no se como empezar... siempre los he visto con admiración, respeto y cariño, por que durante toda mi existencia se han preocupado y me han extendido su mano para brindarme todo el apoyo aun en etapas difíciles; con el paso del tiempo me he dado cuenta de que he tenido que rectificar en muchas cosas, cambiar un poco los aspectos de mi vida y madurar otro tanto, por lo que he entendido que soy una mezcla de ambos ya que tengo el coraje y esas ganas de triunfar aunado al espíritu de lucha que siempre has llevado contigo, mamá; pero también tengo esas ganas de trabajar con fuerza y ahinco, sin defraudar nunca a los que me quieren y siendo una persona totalmente honesta consigo misma, como tú eres, papá.

Por tales razones, esta tesis va dedicada con mucho cariño para ustedes ya que son ese gran poder que poseo, esa energía tan especial que llevaré a todo lo largo de mi vida y quiero que siempre tengan todo lo que se merecen y necesiten, pero principalmente que vivan todavía mucho tiempo conmigo, para poder demostrarles lo mucho que los quiero y todo lo que significan para mi. ¡los amo!

A MIS HERMANOS:

Norma, Adrián y Erika por su cariño y apoyo, el cual ahora y siempre nos mantendrá unidos y en constante superación. Espero que este trabajo sirva de estímulo y comprendan que todo lo que deseen lo pueden llegar a realizar, solo hay que luchar con fuerza y entereza, para alcanzar la debida madurez de lograrlo. ¡los quiero!

A MI ESPOSA E HIJA:

Roxy, a ti que puedo decirte que no lo haya hecho ya, tú que me has enseñado tantas cosas, aguantado y dado esos merecidos "jalones de orejas" cuando los he necesitado. Eres esa persona que ha sabido escuchar y hablar en el momento adecuado, a quien le debo parte de la madurez que tengo y que por todas esas experiencias que hemos compartido juntos, no puedo dejar de decirte lo mucho que te quiero. Entraste en mi vida casualmente y me diste el regalo más grande que un hombre puede desear, " a mi hija Adis"; pocas seres poseen la dicha de tener a alguien quien representa respeto, amor y admiración lo cual es una bendición que Dios me ha dado en ustedes. Me es difícil expresar lo bueno que ha sido para mí la llegada de las dos a mi vida, por ello simplemente ¡Gracias, les amo!, y solo me resta decirles que si la vida me diera a escoger a mis seres amados, indudablemente ustedes serían de los primeros.

A MIS TIOS Y PRIMOS:

Por sus enseñanzas y ejemplo que me han servido como estímulo para luchar y superarme en la vida como una persona de bien. Por ese gran apoyo que siempre me han brindado apesar de la distancia. Me siento afortunado de haber tenido esa ayuda que fue una luz que me guió en la oscuridad manteniéndome a flote, sin la cual aun no llegaría a este punto.

A MIS AMIGOS:

UN AMIGO:

Es el que siendo leal y sincero te comprende; te acepta como eres y tiene fe en ti, sin envidia reconoce tus valores, te estimula y elogia sin adularis, te ayuda desinteresadamente y no abusa de tu bondad, con sabios consejos te enseña a construir y pulir tu personalidad, goza con las alegrías que llegan a tu corazón.

El que sin penetrar en tu intimidad, trata de conocer tu dificultad para ayudarte; sin herirte te aclara lo que entendiste mal o te saca del error, levanta tu ánimo cuando estás caído, no importando las distancias, los niveles sociales, los años o las culturas, el amigo lo borra todo; con cuidados y atenciones quiere menguar el dolor de tu enfermedad, te perdona con generosidad olvidando tu ofensa.

El que ve en ti a un ser humano con alegrías, esperanzas, debilidades y luchas... este es el amigo verdadero; por eso gracias a:

Angel, Oscar Cruz, Angeles, Madrazo, Roxana, Xóchitl y Román, Alejandra F., Joaquín, Heaper, Adrián, Gloria, Alberto, Gabriela, Gustavo, Patricia, Martín y Mario O. GRACIAS POR LAS VIVENCIAS QUE JUNTOS PASAMOS Y DE LAS CUALES QUEDA UN GRATO RECUERDO.

A MI ASESOR:

*M.V.Z. Fernando Osaya Gallardo.
Gracias por su amistad, paciencia, comprensión y apoyo
que a o largo de este tiempo fueron un aliento y estímulo para
culminar este trabajo que por fin se ve realizado. Las palabras
faltan pero el agradecimiento es infinito.*

A MIS SINODALES:

*M.V.Z. Luis Navarro Morales.
M.V.Z. Javier Hernández Balderas.
M. C. Arturo Trejo González.
M. C. Rosalba Soto González.
Por su tiempo dedicado a esta tesis.*

**A LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN Y SUS
PROFESORES:**

*Ya que en su seno institutivo orgullosamente recibí la
preparación académica de ésta, en la cual tengo como
compromiso y responsabilidad ejercer con honorabilidad.*

*Y a todas aquellas personas que aunque no las haya
mencionado expresamente las tengo siempre en mi memoria y
corazón.*

Con cariño y agradecimiento:

Oscar Edgardo Morfin Alvarez.

INDICE

Resumen	2
Introducción	4
Objetivos	35
Hipótesis	36
Material y métodos	37
Resultados	39
Discusión	46
Conclusiones	49
Bibliografía	50

RESUMEN

La producción de leche en México presenta niveles muy bajos, por lo que nuestro país se ha visto orillado a importar grandes volúmenes de leche en polvo, para intentar cubrir las necesidades de la población. Esto ha servido como base de numerosas investigaciones para determinar los parámetros reproductivos más convenientes para evaluar objetivamente el aprovechamiento económico de los animales durante su vida reproductiva, productiva y además la rentabilidad de la explotación. Sin embargo, dichos parámetros se ven modificados por múltiples factores, por lo que el presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar el efecto de la interrupción de la gestación (aborto) sobre los siguientes parámetros reproductivos: Intervalo entre parto y primer servicio (I.P.P.S.) que es el tiempo que transcurre del parto hasta el primer servicio; Número de servicios por concepción (N.S.C.) número de servicios que se da a la hembra para que quede gestante; Días Abiertos (D.A.) es el tiempo comprendido desde el parto hasta que la vaca quede gestante; Intervalo entre partos (I.P.) es el tiempo comprendido entre un parto y el subsiguiente; ya que sin duda el signo de aborto es el que más alarma causa entre los propietarios, debido a que se ven afectados económicamente por la pérdida del producto y la baja en la producción láctea además de que en muchos de los casos la fertilidad subsecuente de la madre se ve afectada negativamente.

El trabajo se desarrolló en una explotación comercial de ganado bovino productor de leche de Coacalco, Estado de México, para el periodo comprendido de 1988 a 1993, utilizando los registros de 1278 vaquillas de la raza Holstein Friesian en explotación intensiva, se agruparon de acuerdo al año y tipo de parto presentado (normal o aborto). Para el análisis estadístico se empleó el procedimiento general de un modelo lineal (GLM) y comparación de medias por el método de mínimos cuadrados, obteniéndose los siguientes resultados: con respecto a la media y

desviación standart de cada una de las variables estudiadas en las vaquillas que abortaron o no fueron en el I.P.P.S. 64.8 ± 4.5 , 63.6 ± 1.7 ; D.A. 124.5 ± 12 , 116.1 ± 4.4 ; N.S.C. 2.4 ± 0.2 , 2.3 ± 0.1 e I.P. 400.6 ± 12 , 393.7 ± 4.4 respectivamente. Estadísticamente si se observaron diferencias con un nivel de significancia de $P < 0.05$ en el N.S.C., D.A. e I.P. entre vaquillas con interrupción de la gestación y las que tuvieron un parto normal, mientras que el I.P.P.S. no presentó diferencias significativas a un nivel de $P > 0.05$.

INTRODUCCION

En la década de los 80's la producción mundial de leche se concentró principalmente con un volumen de más del 80% en los países desarrollados encabezados por la Comunidad Económica Europea (CEE), los Estados Unidos de Norteamérica y la Ex Unión Soviética (15). Por otro lado los mayores productores de leche de América Latina, fueron en 1987 en orden decreciente de importancia: Brasil, México, Argentina y Colombia (15). Estos cuatro países aportaron en conjunto el 77% de la producción de la región (15). Sin embargo, este orden varía si se considera la producción por habitante. En este último caso solo Uruguay y Argentina superaron los 200 kg. por habitante por año, Costa Rica, Cuba, Colombia y Ecuador producen de 100 a 150 kg./habitante/año (15). Dentro de este contexto, México rebasó quizás ligeramente en 1991 los 100 kg./habitante/año (15). Para efectos de comparación se recuerda que las recomendaciones mínimas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) son de 300 g. por habitante al día lo que corresponde a 110 kg./habitante/año (15).

La producción de leche en México no satisface la demanda de la población y conforme ésta crece el déficit se hace cada vez mayor, en 1993, la tasa de crecimiento de la población era estimada en 1.9 por ciento anual, con un período de duplicación de 37 años (27); por lo que para 1994 se calculó una población de 88 millones de habitantes (7).

Esta problemática se ha agudizado notablemente en las últimas décadas. Durante la pasada década, como lo demuestran una serie de trabajos recientes, se disminuyeron en forma significativa tanto la producción de leche como el número de vacas especializadas, dando como resultado que actualmente de 20 a 25 millones de mexicanos rara vez o nunca toman leche (15).

Partiendo del año de 1985, se observó una disminución paulatina de la producción de leche en México hasta llegar en 1989 a cifras de 5,554 millones de litros, lo que equivale a una disminución en la producción nacional de alrededor del 20% con respecto a 1985 (15). A partir de 1990 se observó un incremento importante en la producción y volvió a darse en los años subsecuentes, logrando apenas rebasar los niveles de producción lechera alcanzados en los años anteriores (TABLA # 1) (7, 15, 28, 29, 32).

TABLA # 1

PRODUCCION DE LECHE EN MEXICO (1985-1994)		
AÑO	MILLONES DE LITROS	% DE CRECIMIENTO
1985	7,024	-----
1986	6,605	- 5.96
1987	6,485	- 1.81
1988	6,291	- 3.00
1989	5,554	- 11.15
1990	6,136	10.48
1991	6,613	7.77
1992	6,966	5.33
1993	7,404	6.28
1994	7,320/p	- 1.13

/p Cifras Preliminares.

Fuente: SARH, CONAPOPALE, FIRA, CONAL, CONASUPO y la Asociación Nacional de Productores de Leche.

En el mes de diciembre de 1994 la producción nacional de leche de bovino se ubicó en 578.9 millones de litros, para ser un acumulado al citado mes de 7,320.2 millones de litros, representando una disminución de 1.1 por ciento con respecto al mismo periodo del año previo (32).

El censo bovino en México en 1994, según cifras del INEGI, SARH, era de 23,234 miles de cabezas, de las cuales 18,234,000 corresponden al ganado para carne y cerca de 5 millones contribuyen con la producción lechera, es decir, poco más del 20%, incluyendo ganado especializado y no especializado (11, 14, 28).

La leche de vaca aporta el 98% de la producción nacional, mientras que el ganado caprino ha proporcionado a través de los últimos años el 2% de la producción láctea (TABLA # 2) (14, 28, 29).

TABLA # 2

PRODUCCION LACTEA DE 1989 A 1994						
ESPECIE	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BOVINOS	5,577	6,142	6,717	6,966	7,404	7,320
CAPRINOS	126	124	131	148	151	145
TOTAL	5,703	6,266	6,848	7,111	7,555	7,465

FUENTES: Dirección General de Información Agropecuaria, Forestal y de Fauna Silvestre, SARH, INEGI.

Los estados productores de leche con mayor avance acumulado para el mes de diciembre de 1994 fueron: Jalisco, Veracruz, Coahuila, Guanajuato, Durango y Chihuahua, que en conjunto contribuyeron con el 56.79% de la producción total de ese año, destacando la participación de Jalisco que representó el 17.17 % nacional, que fue de 7,320.2 millones de litros (32).

La producción lechera en México se realiza básicamente por tres sistemas de explotación: Lechería especializada o familiar, ordeña estacional, tropical o de doble propósito. Esto sucede ya que el hato considerado como lechero, está formado por una heterogénea población que abarca desde la vaca especializada en raza pura, hasta la vaca criolla con lactancias estacionales. Los dos primeros sistemas han

estado ubicados principalmente en las áreas templadas y semiáridas del país mientras que el tercer modo de doble propósito mayoritariamente en los trópicos mexicanos (11,15).

La lechería especializada se ubica principalmente en el Altiplano Central, Bajío y Altiplano Norte y Noroeste, cuenta con el 8% del hato lechero y contribuye con más del 80% de la leche pasteurizada que se consume en las grandes ciudades y con un 25% de la producción total de leche en México (11,12,15). Por otro lado en la lechería familiar o de ganado semi-estabulado se calcula que existen más de 100 mil pequeños productores. La población animal es resultado en su mayoría de la cruce de animales de raza europea con animales criollos, representando el 25% de la población bovina lechera en México, contribuyendo con el 45% de la producción lechera en el país (11,12,15).

La lechería tropical o de doble propósito se calcula que contribuye con un 67% del hato nacional productor de leche, bajo el sistema de libre pastoreo. El ganado que se explota en su mayoría es cebú, para la producción de carne, donde la producción de leche es una actividad secundaria, caracterizada por la ordeña estacional, cuyos rendimientos medios anuales por cabeza, son de 540 litros por periodo de lactancia que va de 90 a 150 días, aunque ésta media varía de una región a otra. A pesar de esto éste sistema de producción contribuye con un 30% de la producción nacional de leche de bovino (11,12,15).

La leche es un alimento básico para la niñez, forma parte de las importaciones que realiza México en materia alimentaria (15). El creciente aumento de la población en los últimos 20 años, ha incrementado la demanda de leche, la cual, no ha sido cubierta por la producción nacional, existiendo un déficit muy considerable.

con el paso de los años, por lo que también ha sido necesario la importación de leche en polvo (14).

En 1985 la leche ocupaba el cuarto lugar en volumen de importación con respecto al total de los productos alimenticios importados después del sorgo, y maíz. Debido a la creciente demanda y a la baja producción para 1989 y 1990 la leche ocupó el primer lugar en volumen de importación de todos los alimentos que compra México en el mercado mundial (TABLA # 3) (15), con la consecuente pérdida de divisas (14).

TABLA # 3

PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE PRODUCTOS SELECCIONADOS EN LA IMPORTACION TOTAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS						
PRODUCTOS	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Leche en polvo	4.8	8.2	8.6	8.1	11.7	11.7
Maíz	12.0	11.6	18.1	13.1	11.0	9.2
Sorgo	12.4	5.5	3.9	4.6	8.0	7.0
Semilla de soya	12.9	11.7	14.0	11.2	8.9	4.6
Otras semillas	10.0	10.3	7.3	4.6	3.7	3.2
Ganado vacuno	6.0	4.6	2.1	6.1	2.2	1.5
Resto de productos	41.9	48.1	46.0	52.4	55.3	62.8

FUENTE: CONAL.

En 1991 México ocupó el primer lugar mundial como comprador de leche en polvo, rebasando las 300 mil toneladas, lo que equivale a más de 8 millones de litros de leche fluida al día (15).

En la actualidad el consumo de leche en México es bajo y la leche fresca producida sigue sin satisfacer las necesidades mínimas de la población. En los años de 1988 a 1993 la producción nacional de leche más la importación de leche en polvo proporcionaba un consumo promedio de 118.6 litros por año o de 0.325 litros

diarios por persona cuando la recomendación es de 0.500 litros diarios por parte de la FAO y los 0.337 litros por habitante por día por el Instituto Nacional de Nutrición (15). Para el año de 1994 la población se ha incrementado en 10.2% con respecto a 1988 mientras que la producción de leche se ha mantenido más o menos constante y con reducción del número de cabezas (TABLA # 4) (7,11,14).

TABLA # 4

CONSUMO APARENTE DE LECHE						
Millones de litros	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Consumo	8771.0	8478.0	9093.0	9858.5	10916.5	11365.1
Producción	6159.0	5577.0	6142.0	6717.0	6974.3	7404.1
Importación */	2612.0	2901.0	2951.0	3141.5	3942.2	3961.0
Consumo percapita lts	112.4	106.5	112.1	119.2	129.4	132.2
% de IMP/Consumo	29.8	34.2	32.5	31.9	36.1	34.9
Población Miles	78056.0	79584.0	81141.0	82729.0	84347.0	85997.0

*Incluye cambio de inventarios de leche en polvo manejados por consumo.

FUENTE: C.N.G. Elaborado por la dirección de estudios económicos con datos de SECOFI, BANXICO, SARH Y CONASUPO (7).

Una de las mayores preocupaciones de la industria lechera mexicana ha sido mejorar la eficiencia reproductiva de las vacas, ya que ésta tiene gran relación con la producción y rentabilidad de la explotación, por lo que se han determinado a través de numerosas investigaciones los parámetros reproductivos más convenientes para evaluar objetivamente el aprovechamiento económico de los animales durante su vida productiva (20, 25); se describirán a continuación algunos de ellos:

EDAD A PRIMER PARTO (E.P.P.)

La meta ideal de todo programa reproductivo en un hato lechero, sería lograr que todos los animales parieran a los 24 meses de edad; y de ahí en adelante tuvieran una cría cada 12 meses. En el altiplano el promedio es de 28 meses de edad. Este parámetro se calcula en meses por animal y por hato (20). Con edades al primer parto superiores a 32 meses se reduce la supervivencia y se prolonga la vida improductiva de la vaca (20). La concentración de partos entre 24 y 30 meses manteniendo o elevando el peso al parto puede aportar beneficios a la producción ganadera (20).

Se conoce poco en bovinos acerca del desencadenamiento del parto por parte del feto, pero éste se inicia por un marcado aumento en la secreción de cortisol proveniente de la corteza adrenal del feto (6). Los corticosteroides en el plasma del feto intacto suben a 5 ng/ml a los 20 días antes del parto y a niveles aproximados de 70 ng/ml en el día del parto. El grado de hipertrofia adrenal encontrada en el cordero fetal antes del parto no ha sido observada en el feto bovino. La infusión de corticotropina al feto bovino causa parto dentro de los 7 días siguientes, y la continua administración de dexametasona al feto induce el parto dentro de las 72 ± 19 horas. Cuando el parto fué inducido por la administración de dexametasona al feto bovino, el aumento de estrógenos y la caída de progesterona fueron similares a los observados en el parto a término normal. Estas observaciones sugieren que la activación del eje pituitario adrenal fetal es responsable de la iniciación del parto en la vaca (17, 35).

El incremento en la secreción de cortisol fetal es debido en parte a un aumento en la respuesta a la ACTH y parcialmente a la producción aumentada de ACTH fetal. El cortisol fetal induce la síntesis de enzimas en la placenta. Estas

enzimas sintetizan estrógeno a partir de progesterona, incrementando la producción de estrógenos placentarios y disminuyendo la progesterona (6).

En la vaca el cuerpo luteo (CL) es el principal sitio de producción de progesterona, y la regresión del CL ocurre antes del comienzo del parto; la remoción del CL antes del día 200 de gestación siempre causa aborto con expulsión de fetos muertos. La ovariectomía después del día 200 de gestación es compatible con el mantenimiento de la preñez por 70 días más. Es de sumo interés notar que en esos animales se observó parto prematuro, distocia y membranas fetales retenidas. Seguida de la ovariectomía de vacas de entre 140-240 días de gestación la concentración de progesterona plasmática disminuyó al 10% de los niveles preoperatorios (35).

En las vacas es posible que la preñez pueda ser mantenida con niveles relativamente bajos de progesterona. Bajo circunstancias normales no es posible demostrar una red de producción de progesterona; las venas yugulares podrían no reflejar las concentraciones de las arterias uterinas, y la producción placentaria no puede ser calculada sustrayendo la concentración arterial de la venosa si hay una captación por el útero. Hinsworth, Ryan y Weiner citados por Thorburn, han demostrado in vitro que el tejido placentario bovino es capaz de sintetizar progesterona. Otro posible sitio de producción de progesterona durante el final de la gestación en la vaca es la corteza adrenal materna (35).

La concentración de progesterona plasmática de la madre disminuye gradualmente durante los últimos 20 días de gestación y luego cae más rápidamente en el segundo o tercer día antes del parto. Estas concentraciones de progesterona se correlacionan con los bajos niveles de la actividad uterina arriba de los 2 a 4 días

antes del parto y apoyan la aplicación de la hipótesis de la progesterona a las vacas (17, 35).

El cambio en las concentraciones de progesterona a estrógenos estimulan la liberación de la prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) del endometrio materno (6, 35). En la vaca, la excreción urinaria de estrógenos aumenta progresivamente durante el último mes de gestación. El sitio principal de producción de estrógenos es probablemente la placenta, pues ésta contiene un sistema activo de aromatasa (Ainsworth y Ryan 1966 citados por Thorburn) (13,35), y las concentraciones de estrógenos no conjugados en la vena útero-ovárica son más altas que las de la vena yugular (Conline et al., 1974; Peterson et al., 1975 citados por Thorburn). Los niveles plasmáticos de estradiol aumentan linealmente de 30 pg/ml en los últimos 30 días de gestación a cerca de 300 pg/ml a los 2 días del parto. La concentración disminuye a 50 pg/ml al día primero postparto (35).

La concentración de estrona no conjugada fue aproximadamente diez veces más alto que el estradiol (Smith, 1973; Peterson 1975 citados por Thorburn). Osing (1970) mencionado por Thorburn, encontró un incremento rápido en la excreción urinaria de estrona después de la administración de flumetasona a vacas preñadas. Cuando el parto fue inducido por la infusión de dexametasona a los fetos, hubo un incremento en las concentraciones de estrógenos y una caída en los niveles de progesterona (Conline et al., 1974; Hunter et al., 1976 citados por Thorburn) (35).

En la vaca, parece que el 17β -estradiol juega un papel importante en la iniciación del parto y particularmente en la expulsión de la placenta, membranas y la iniciación de la lactogénesis. Además la biosíntesis de estrógenos solo puede ser estimulada por glucocorticoides exógenos durante los últimos 30 días de gestación, cuando los niveles plasmáticos de estrógenos están incrementándose. Así si la

separación de la placenta es dependiente de una buena respuesta de estrógenos a los glucocorticoides exógenos, la administración de glucocorticoides muy temprano en la gestación puede inducir biosíntesis de estrógenos, sin embargo, no causa separación de la placenta. Los resultados de Garvenick et al, (1974) y Joehle (1971) citados por Thorburn, podrían sugerir que la separación de la placenta ocurre más fácilmente cuando son administrados estrógenos exógenos junto con glucocorticoides exógenos. En este estudio se ha encontrado que los estrógenos naturales ó el dietilestilbestrol provocan ellos mismos parto prematuro y aún el término de la gestación en la presencia de un feto muerto cuando los glucocorticoides sintéticos son inefectivos (35).

Considerando los mecanismos por los cuales el feto puede producir regresión del cuerpo lúteo materno, Currie y Thorburn (1977) notaron que durante la inducción del parto prematuro por la infusión de ACTH sintética al feto la PGF apareció en la vena utero-ovárica ipsilateral a las 24 horas antes del parto. La confirmación del efecto luteolítico de PGF a esas concentraciones fue obtenida administrando $PGF_{2\alpha}$ a la vena tributaria ipsilateral al cuerpo lúteo. La pequeña dosis mantenida (2-5 ng/ml) de PGF en la vena uterina por 5 ó 6 horas causó luteólisis e inició el parto. Sin embargo, si se usa $PGF_{2\alpha}$ para inducir el parto antes de 139 días de gestación los productos nacidos son incapaces de respirar y mueren, además la expulsión de la placenta se retrasa y falla la lactación.

Se considera que esto fue debido a que las glándulas adrenales fetales probablemente no estaban activadas para este proceso, los cambios normales en el cortisol fetal y estrógenos feto-placentarios no ocurrieron. La carencia de estos cambios puede explicar la incompetencia respiratoria de los fetos inmaduros, la retención placentaria y agalactia (35).

En la vaca los niveles de PGF en el plasma de venas útero-ováricas permanecen relativamente constantes (<0.5 ng/ml) arriba de 5-7 días antes de término y luego aumenta gradualmente acerca de 1.5 ng/ml a las 24 - 48 horas antes del parto.

Las concentraciones de PGF útero-ováricas aumentan rápidamente durante las últimas 24-48 horas antes del parto a un máximo de 5.5-9 ng/ml durante el trabajo de parto. Los niveles elevados de PGF están muy relacionados con la pronta disminución de las concentraciones plasmáticas de progesterona (35), se concluyó que la PGF puede ser el factor luteolítico en la vaca según la hipótesis propuesta por Neiswender y Col. 1976 citados por Hafez: un efecto de vasoconstricción por parte de la PGF 2α podría inducir hipoxia, lo que a su vez conduciría a la luteólisis, además estimula las contracciones uterinas y respuesta miometral a la oxitocina (6, 13).

Trabajos recientes han establecido claramente que las PG juegan el rol principal en el mecanismo del parto; en la vaca, la liberación principal de PGF en la vena uterina ocurre después de que los niveles de progesterona han caído (35).

La FGF 2α causa luteólisis y aborto cuando se administra a vacas durante etapas tempranas de gestación y la PGE y PGF 2α provocan aborto cuando son administradas durante el último trimestre de gestación. En esta etapa el principal efecto de las prostaglandinas administradas, ya sea intravenoso ó directamente en el lumen uterino, es incrementar la actividad miometral y la expulsión del feto (17, 35). A pesar, de la sostenida actividad miometral hay una alta incidencia de retención placentaria, la cual, es eventualmente expulsada espontáneamente de dos a diez días más tarde. Las PG de la serie E ó F también inician el parto en instancias de la gestación prolongada cuando la flumetasona es inefectiva (35).

Las PG inducen una relajación del cervix cambiando las propiedades físicas de las fibras de colágena. Estas alteraciones están basadas en parte sobre la pérdida de colágena pero más por un incremento en los aminoglicósidos y agua, los cuales, relajan la matriz en la que las fibras de colágena están embebidas (6), también se han descrito cambios en la concentración de la hormona relaxina en el plasma materno durante lo último de la gestación. El pico máximo se ha observado 14 horas antes del parto y este aumento podría estar estimulado por la PGF2 α (Sherwood et al 1975, 1976 citados por Thorburn) (35). La relaxina es secretada por el CL del ovario y se relaciona con la dilatación del canal cervical y vaginal poco antes y durante el parto, también contribuye a inhibir la actividad miometral hasta la completa dilatación del canal de parto (13, 17, 35).

La muerte embrionaria o fetal temprana permitirá la liberación de PGF2 α y la lisis del cuerpo luteo y la subsecuente restitución de los ciclos estrales, o en el segundo caso la expulsión de los fetos muertos antes del término. Es probable que la enfermedad fetal crónica opere a través de la misma cadena para causar abortos de fetos vivos. Ya que el estrés fetal activa la misma cadena endócrina hipotálamo-hipófisis- adrenal que se usa para iniciar el parto normal (6).

PRIMER CELO POSTPARTO OBSERVADO (P.C.P.O.)

Se considera el lapso de tiempo que transcurre desde el parto hasta la presentación del primer estro, variando de 30 a 60 días en vacas lecheras (13, 16, 19, 22); Oxenreider y Wagner 1971; Arijá et al, 1974 citados por Alba, encontraron en ganado de carne un lapso medio de 98 días después del parto, a la aparición del primer celo (1); Hafez menciona que en ganado productor de carne en lactación, el intervalo desde el parto al primer estro varía de 60 a 100 días (13).

La duración del ciclo estral es variable, siendo el promedio en la vaca de 21.3 días (9, 13, 16, 19, 22), lográndose presentar calores a intervalos menores de 18 días y mayores de 24 días normales (9, 21, 22). El ciclo debe ser un poco más corto en novillas que en vacas adultas; el largo también se ve acortado en un promedio de 15 días entre el primero y segundo celo postparto (21).

Es necesario el restablecimiento temprano de la actividad ovárica en el postparto, para lograr que la vaca quede gestante antes de los 100 días y obtener un becerro por año. Después de la regresión del cuerpo lúteo de la preñez, hay un periodo variable anovulatorio antes de que ocurra la primera ovulación (30). La extensión de este periodo anovulatorio puede ser afectado por el nivel de nutrición, condición corporal, amamantamiento, lactación, distocia, procreación (o crianza), edad, mes del parto, patología uterina y enfermedades crónicas debilitantes (1, 13, 16, 18, 19, 22, 30, 31).

Gaines, 1993; Alba, 1993; Hafez, 1989; Savio, 1990 y Taylor, 1993 mencionan la existencia de 2 ó 3 oleadas de desarrollo y atresia folicular antes del primer estro postparto (1, 9, 13, 30, 34). El inicio del crecimiento folicular no está comprendido claramente en este periodo temprano del postparto. Reportes previos indicaban que había algún desarrollo folicular antes de la primera ovulación. Dafour y Roy (1985) citados por Savio, estudiaron poblaciones de folículos antrales en vacas lecheras a los 15, 25 y 35 días después de parir y reportaron crecimiento de pequeños folículos antrales entre los días 15 y 35.5. Similarmente, Spicer y otros autores (1986) citados por Savio, reportaron que los folículos grandes (>8mm) estuvieron presentes por el día 7 postparto y que el número de folículos de 4 a 7.9 mm de diámetro aumentaron entre los días 7 y 42 después del parto en periodo acíclico en vacas (30).

Savio (1990) menciona la identificación del primer folículo dominante postparto en vacas que no desarrollaron quistes, entre los días 3-5 antes de la primera ovulación. Esto marcaba el fin de un periodo de crecimiento folicular caracterizado por el desarrollo de pequeños folículos en su mayoría y la ausencia de folículos grandes, el cual fue un hallazgo consistente en su estudio; esto está en acuerdo con los datos de Dufour y Roy (1985) citados por Savio, quienes reportaron que la población folicular durante el postparto temprano en vacas lecheras consistía predominantemente de folículos <4mm de diámetro. Peter y Bosu (1988) citados por Savio, midieron el tamaño de los folículos más grandes, por examen de ultrasonido, durante los días sucesivos al periodo postparto en vacas Holstein, el tamaño de los folículos más grandes nunca presentó un tamaño mayor de 9mm (30).

Gaines, 1993; Alba, 1993; Hafez, 1989; Taylor, 1993; mencionan la presentación de 2 ó 3 oleadas de desarrollo y atresia folicular antes del primer estro postparto (1,9,13,30,34). Estudios anteriores Pierson y Ginther, 1987a; Rajamahendran y Walton, 1988; Sirois y Fortune 1988; Savio et al 1988; citados por Taylor, confirman la hipótesis propuesta primero por Rajakoski, 1960; citado por Taylor, que el crecimiento folicular en el ganado bovino ocurre en olas con una onda que es caracterizada por la aparición de un grupo de folículos y el crecimiento diferencial de un solo folículo dominante, mientras que el resto de los folículos regresan (34).

Los ciclos estrales con dos (Ginther y et al, 1989) y tres (Sirois y Fortune, 1988; Savio y otros autores, 1988) citados por Taylor, ondas foliculares han sido reportados para novillas. Sin embargo, Rajamahendran y Taylor, 1990; citados por Taylor, encontraron que la mayoría de los ciclos estrales monitoreados en el postparto de las vacas fueron de dos olas; mientras que las novillas presentaron tres olas según los reportado por Rajamahendran, 1991a; (34). El folículo dominante de

la primera onda en ambos ciclos de dos y de tres olas fué identificado por el día 4 (día de estro, designado día cero), alcanzó su máximo tamaño en los días 6 a 7 permaneciendo en una fase estática entre los días 8 y 12; el folículo dominante de la segunda onda fue identificado por el día 14 y fué el folículo ovulatorio en un ciclo de dos olas mientras que el tercer folículo dominante fué el folículo ovulatorio en los ciclos de tres oleadas (34).

Tanto las cifras de progesterona como las de estrógenos en la sangre materna disminuyen inmediatamente después del parto (1,13,17,35). Durante esta fase anovulatoria del puerperio folículos ováricos segregan 17β - estradiol en concentraciones tan altas como las que se presentan durante el estro, Rawling y Col., 1980; citados por Hafez, no obstante, muchas vacas no muestran signos de estro ni de ovulación (13). TABLA # 5 (21).

TABLA # 5.-DIAS POSTPARTO (1)

Tipo de actividad	70 % vacas tienen actividad	95 % vacas tienen actividad	Promedio para todas las vacas
Actividad ovárica (2)	32 d	40 d	24 d
Primera actividad estral (3)	50 d	63 d	38 d

(1) Días postparto para % que fueron determinados de la media y la desviación standar.

(2) Días a la primera ovulación postparto.

(3) Días al primer celo observado.

Tabla adaptada de Britt, J.H., et al., 1974. J. Anim. sci., 39:915-919.

En los primeros cinco días del postparto, no existe un patrón claramente definido de la Hormona Luteinizante (LH) (1) o la Hormona Folículoestimulante (FSH) (13). A partir de ese momento, se elevan primero los valores de FSH y sigue una liberación pulsátil de LH a los 10 días en ganado lechero y más tarde en vacas que están amamantando (13). Durante la transición de la aciclicidad a la ciclicidad aumenta la liberación de Hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH) y la

frecuencia de los episodios de LH que conducirán a la actividad folicular y secreción de estradiol; a su vez, el estradiol facilita la capacidad de respuesta de la hipófisis a la GnRH (13, 30).

En el ganado bovino, el balance energético durante los primeros 20 días de lactación resulta importante para determinar el inicio de la actividad ovárica postparto. El tiempo requerido para la involución uterina postparto varía de 4 a 6 semanas (13, 26). Stevenson y Britt, 1979; citados por Rodríguez hicieron una observación basada en los cambios de peso corporal durante las primeras seis semanas después del parto, y estudios más recientes Villa-Godoy, 1985; citado por Rodríguez sugiere que la mayor variación en el balance energético durante las primeras semanas después del parto se debe al consumo de energía más que al nivel de producción láctea (26).

La tabla # 6 nos muestra la relación existente, entre el tipo de alimentación y el tiempo a la primera ovulación y primer celo (26).

TABLA # 6

TIPO DE ALIMENTACION	DIA DE LA PRIMERA OVULACION	DIAS A PRIMER CELO
Restringida	42	54
Media	39	48
Abundante	38	49
Excesiva	32	42
Cumpliendo las normas	28	35

Existe una correlación positiva entre el tiempo necesario para completar la involución uterina y la aparición de la primera ovulación seguida de una fase lútea de duración normal. En el postparto, debido a la interacción deficiente entre el útero

y el ovario, cerca del 80% de las vacas en anestro postparto que muestran estro dentro de los 10 días siguientes al destete tienen ciclos estruales de 7 a 12 días de duración, con una elevación pequeña de progesterona sérica después del primer estro, éstos ciclos no se normalizan hasta generalmente la tercera ovulación (13,26).

Savio et al, 1990; hacen referencia que en su investigación el 94% de las vacas normales, la primera ovulación ocurrió sin detectar signos de estro, (30); esto concuerda con lo mencionado por Suzuki y Sato, 1979; citados por Alba, donde más del 60% de las vacas con las que trabajaron en su experimento presentaron una ovulación sin presentar un celo; esto también lo apoyan otras investigaciones donde mencionan la presentación hasta en un 60% de ovulaciones sin manifestación de celo. Sin embargo, Short et al, 1972; citado por Alba, reporta que éste fenómeno tiene nexos con la presencia de celos poco notorios, ya que si la detección la hacen toros, desaparece la observación de ovulaciones sin celo (1).

INTERVALO ENTRE PARTO Y PRIMER SERVICIO (I.P.P.S.)

Es el tiempo que transcurre del parto hasta el primer servicio. Se expresa en días, para cada vaca y el promedio por hato (20, 22). Este no debe ser mayor de 70 días, siendo mejor si se aplica entre los 45 - 60 días que sería el período óptimo, sin que se repercuta directamente en el intervalo entre partos (11,16,19,20,22). Se ha informado que el intervalo promedio de parto a primer servicio en bovinos del altiplano (76.5 días), se encuentran algunos días por arriba de la meta de menos de 70 días para mantener un intervalo entre partos de 12 meses (20); en la cuenca lechera de Tizayuca el I.P.P.S. en vacas con una a cinco lactaciones, nos señala que los animales de segundo, tercer y quinto parto con gestación a término tienen valores que caen dentro del considerado como óptimo (45-60 días). Los animales de primer y cuarto parto tienen valores que están dentro del valor encontrado en el altiplano

(76.5 días). En forma global para vacas abortadas el I.P.P.S. fue de 71.82 ± 32.51 días. Sin embargo, los animales de cuarta y quinta lactancia de vacas abortadas presentaron valores superiores con 87.67 ± 19.66 y 147 ± 134.35 días respectivamente (26).

Se ha informado que el I.P.P.S. depende mucho de decisiones de manejo por lo que no es un reflejo exclusivo de los eventos ováricos de los animales (20, 21), ya que también se debe considerar el periodo de espera voluntario (P.E.V.) que es el tiempo desde el parto hasta que la vaca es elegida para servicio. Tradicionalmente ha sido de 60 días y de hecho, muchos sistemas de registro han asumido ésto por muchos años; pero en realidad el P.E.V. en sí depende de cada propietario en particular y una vez que se ha elegido la vaca para que se le dé servicio hay que esperar que entre en calor (21).

Debido a que el P.E.V. y la detección del celo son típicamente los que pueden cambiar y disminuir los días abiertos, es más fácil hacerlo en la mayoría de las lecherías disminuyendo el P.E.V. e incrementando la eficiencia en detección de celo. En teoría, 10 días de disminución del P.E.V. resultará en 10 días de disminución en los días promedio al primer servicio. En realidad, debido a que tanto la detección del celo como la concepción tienden a sufrir cuando los días están más cercanos al parto, la real disminución en días abiertos es menor (21). De la misma forma las fallas en la detección de calores, alargan los días del parto al primer servicio, por lo que se debe disponer de personal debidamente entrenado y con tiempo suficiente para que se dedique a la detección de celos cuando menos dos veces al día (4,20). La tabla # 7 nos muestra una relación entre el porcentaje de estros detectados y el tiempo dedicado a su observación (26).

TABLA # 7.- OBSERVACION DE ESTROS

METODO DE DETECCION	% DETECTADO
Observación durante 24 hrs.	98 - 100
Observación tres veces al día	81 - 91
Observación dos veces al día	81 - 90
Observación durante otras actividades	56
Toro marcador	98 - 100

Estudios europeos han demostrado que los calores silenciosos subestros y calores no detectables son raros. Existen calores que se pierden porque existen pocos periodos de observación. Cuando la frecuencia de chequeo de calores es cinco veces al día, la incidencia de calores no detectados disminuyó el 13% comparado con 24% en hatos con chequeos de 2 ó 3 veces al día (33).

Históricamente, el promedio de duración del celo ha sido considerado como de 18 hrs., con periodos desde 12 hasta 24 hrs. Considerados normales. Estudios recientes en fincas lecheras manejadas intensivamente sugieren que muchas vacas tienen periodos de celo que son más cortos que éstos (21,33), reportando una duración promedio menor de 10 hrs, manejando rangos de 2 hasta 50 hrs, se encontró que más del 50% de los calores observados tienen una duración menor de 10 hrs y que el 23% de los calores tuvieron una duración menor de 4hrs, por lo que el 28% de los calores se interrumpieron bruscamente y sólo se dejaron montar una ó dos veces en la madrugada, por eso cuando fueron observadas en la mañana fué demasiado tarde. El 67% de éstas interrupciones tuvo 2 hrs de duración y ocurren durante el día pero más frecuentemente en el movimiento a las ordeñas. También hay mayor actividad de calores entre 6:00 P.M. y 6:00 A.M. (27,33).

Zemjanis, citado por Rodríguez, propone que el 90% de las causas de anestro son debidas a fallas en la observación del estro, estos errores son la principal causa de intervalos entre partos prolongados en vacas lecheras, debido a que generan la pérdida del 70% de los días óptimos para que las vacas queden gestantes. Posiblemente el factor más importante en la omisión de un calor, es que no lleva a pérdidas inmediatas en la producción de leche o en un decremento visible de los ingresos, las pérdidas económicas que ocurren por falla en la detección del estro son artificiosas y se esconden por semanas o meses a partir del tiempo en el cual ocurrió la falla (26).

DIAS ABIERTOS (D.A.)

Es el tiempo que transcurre desde el parto hasta que la vaca queda gestante, se mide en días para cada vaca y por hato. Se menciona que el parámetro ideal de días abiertos es de 60 a 100 (19,20,22,26). El promedio de días abiertos (114.5 + 23.6 días) encontrado en México está muy alejado de su valor óptimo, de menos de 100 días, lo cual puede ser debido a que los porcentajes promedio de fertilidad total (58.9) son muy bajos, resultando en un elevado número de servicios por concepción (20).

Cuando la mayoría de las vacas de un hato no quedan gestantes entre los 90 y 100 días postparto, se tienen problemas que pueden ser reproductivos o de manejo, como puede ser detección de calores e inseminación artificial principalmente, aunque también se ha observado que las distocias repercuten en este parámetro.

El 85% de las variaciones en días abiertos está dada por las diferencias en la eficiencia de la detección de estros. En los diferentes estudios realizados en cuanto a la detección de estros se ha observado que cuando existe un 35% de estros

detectados, se presenta un lapso de 140 D.A., con un 55% de eficacia presenta 120 D.A. y con el 75% se presenta 100 D.A., estando éste último dato dentro de lo considerado como ideal. Se logra hasta un 40% más eficiencia en los hatos por observación directa de los animales (26).

En el pasado se consideraba a los D.A. como el parámetro principal para evaluar la eficiencia reproductiva de los hatos. Sin embargo, el reconocimiento y la clasificación de los días abiertos puede ser extremadamente importante cuando se analizan los D.A. y los intervalos entre partos. El promedio de días abiertos de un hato puede ser elevado, pero esto es el producto de centrar colectivamente a la mayor porción de las vacas para determinar los D.A., o bien se puede deber al hecho de que exista un alto porcentaje de vacas con intervalos entre partos demasiado cortos o demasiado largos. Estas últimas vacas con demasiados D.A., son las que dañan la capacidad reproductiva del hato y las que representan las mayores pérdidas financieras dentro del programa reproductivo (2).

El primer servicio se le dá a la vaca después de 60 días postparto, lo anterior sólo dejaría 40 días o sea, el equivalente de dos ciclos estrales o de dos probables servicios para que la hembra se cargue antes de los 100 días y no ocasione pérdidas considerables (20,22), encontrando que cuando el periodo abierto se prolonga por más de 100 días, el ganadero sufre grandes pérdidas económicas que están ocurriendo de manera poco aparente, pero con efectos graves. En otras palabras, las pérdidas reproductivas y los costos asociados no representan un mayor desembolso en el capital de operación, pero limitan las ganancias. Por lo tanto, se ha crecido menos al final del mes (20). Se tiene que recordar que hay que dar tiempo suficiente de recuperación a la vaca antes de servirla o inseminarla para una nueva gestación pues los efectos son positivos; por el contrario, si forzamos a los animales antes de

tiempo, el efecto no es muy importante y mejora poco la eficiencia reproductiva como se aprecia en la tabla # 8 (20,26).

TABLA # 8 REPOSO Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA

I.P.P.S.	% FERTILIDAD	DÍAS ABIERTOS	INTERVALO ENTRE PARTOS
< 50	30.8	100.5	380
51 - 60	66.7	79.5	354
61 - 90	70.0	93.8	410

NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (N.S.C.)

Es otra medida de eficiencia relacionada con el número de servicios, ya sea por inseminación artificial o por monta directa, que se dá a la vaca para que quede gestante (20,22), siendo lo ideal de uno o dos servicios por gestación; se menciona que a menor número de servicios por concepción menor es el tiempo empleado para gestar una vaca (16,19,20,22). El valor encontrado en el altiplano mexicano en antecedentes señala 2.14 servicios por concepción, estando por encima del rango considerado como óptimo (20).

La preñez se puede determinar mediante la palpación rectal del útero de la vaca de 35 a 60 días después de la inseminación (2,20). En un hato lechero bien manejado se tiene un promedio de 1.3 servicios por concepción, sin embargo, después de tomar en consideración las muertes fetales, éste se incrementa aproximadamente a 1.6-1.8 servicios por ternero nacido; además de lo mencionado hay otros factores a considerar como fertilidad del toro o de la vaca, días de parida, infecciones genitales, manejo del semen, condición física del animal al momento del servicio, condición fisiológica de la vaca, ambientales, prácticas de manenjo, eficiencia del inseminador, etc. (20).

Este parámetro es muy claro y afecta de manera directa el costo de la cría al nacer, ya que de acuerdo a las dosis gastadas será el valor de un macho enviado al rastro, sobre todo cuando se utiliza semen a un costo mayor de N\$80.00 o, en el caso de las becerras, sería el primer dato económico a considerar para calcular el costo de un reemplazo, pero quizá la mayor referencia sea en los días abiertos (5).

El manejo del semen y la calidad de éste representan problemas mínimos, sin embargo, éstos pueden existir y, si éste fuera el caso, los resultados serían desastrosos. El problema de aumento en la cantidad de servicios por concepción generalmente se debe a deficiencias en la detección de los calores, o a la inseminación de vacas que no estén en estro (2). El análisis de progesterona en leche ha sido usado recientemente para estudiar el estado reproductivo de la vaca en el día que ellas son inseminadas. Niveles de progesterona son siempre bajos durante 5-6 días alrededor del día del estro. Las vacas nunca están en un verdadero celo cuando el nivel de progesterona son altos de una muestra tomada el día de la inseminación, la vaca no está en celo. Un error en la detección del celo ha sido hecha y la vaca no tiene oportunidad de concebir ya que ninguna ovulación ha ocurrido (21).

En estudios recientes se determinaron los niveles de progesterona en vacas presentadas para inseminación y así se pudo evaluar la exactitud de la detección de calores en el hato. De aquellos animales presentados, más del 40% tuvieron valores de progesterona mayores de 1ng/ml, indicando la presencia de un cuerpo Lúteo funcional, y por lo tanto, demostrando que un gran porcentaje de vacas presentadas no estaban en realidad en calor (2). En otros estudios conducidos por la Universidad de Cornell en 467 rebaños del Noreste de los Estados Unidos, se encontró que un 30% de estos rebaños tenía errores en la detección de celo; se realizó la detección de progesterona en leche, y encontraron que del 10 al 50% de las vacas servidas en estos rebaños realmente no estaban en celo. Errores en la detección del celo son

problemas individuales de cada rebaño y deben ser considerados como una posible causa en la baja del porcentaje de concepción, ver tabla # 9 (21).

TABLA # 9 EFECTO DE LA PROGESTERONA SOBRE EL PORCENTAJE DE CONCEPCION EN CELOS DETECTADOS

ESTADO	PROGESTERONA EN LECHE	NUMERO DE SERVIDAS	% DE CONCEPCION
No en estro	alta	25	0
En o cerca del estro	baja	49	61
Total	----	74	41

R.D. Smith, Proceeding of National Dairy cattle Reproduction Workshop, 1982.

Esta situación, junto con la presencia de vacas en fase de retraso, debido a los efectos del balance energético negativo, son responsables de la mayoría de los casos de incremento en la cantidad de servicios por preez. La eficiencia reproductiva es también el resultado de los partos y de la condición corporal postparto, o sea el balance energético. Mediante extrapolación de datos, se ha determinado que los folículos tardan aproximadamente de 60 a 80 días en desarrollarse desde la fase temprana preantral (folículos primarios o secundarios) a la fase de folículos de Graaf, o bien sufrirán regresión (2). Este periodo del desarrollo se correlaciona con el punto más bajo del balance energético negativo, aproximadamente de los 14 días postparto al segundo y tercer ciclos reproductivos postparto. Por lo tanto, si los folículos en desarrollo se exponen a este balance energético negativo o a otras condiciones adversas como estres calórico o complicaciones postparto, el crecimiento y la expresión genética se podrían alterar o impedir (2,26). Los folículos presentes en vacas entre los 90 y 120 días de lactancia secretan niveles máximos de LH de menor longitud para la ovulación y la luteinización de las células del Cuerpo Lúteo. Esta situación dá como resultado una reducción en la secreción de

progesterona, donde la concentración de progesterona está relacionada positivamente con la fertilidad. (26).

Villa - Godoy Citado por Bailey, encontró una marcada correlación entre el balance energético negativo durante los primeros días postparto y el nivel de progesterona durante el segundo y tercer ciclos reproductivos después del parto. Las vacas que sufren de un balance energético negativo muy prolongado pueden tener niveles más bajos de progesterona, aumentar su número de días a primer servicio e incrementar su cantidad de días abiertos (39).

INTERVALO ENTRE PARTOS (I.P.)

Es el período de tiempo que transcurre entre un parto y el subsiguiente; este intervalo se mide en meses y su fracción, en forma individual y por hato (20,22), se considera como la característica más importante para medir la fertilidad del ciclo reproductivo pasado, dándonos un diagnóstico tardío de la fertilidad del hato (26). El objetivo ideal de un programa reproductivo para vaquillas es que éstas presenten su primer parto a los 24 meses de edad, con un intervalo entre partos para primerizas de 13 meses y en el caso de multíparas de 12 meses (19,20,22,26). Se ha reportado que el promedio general en el altiplano de México para el I.P. corresponde a 13.1 meses, estando cerca a la meta de los 12 - 13 meses para este parámetro (20).

El I.P. es de mayor importancia en el grado de eficiencia reproductiva en el hato, reflejando cualquier falla en su manejo. Cuando la duración del intervalo es bajo, mayor será el número de lactaciones por vaca, pero si el I.P. se alarga, es indicativo de que alguno o varios parámetros reproductivos están fallando y deberán corregirse para disminuirlo (20), pues de lo contrario los costos de producción de la leche también se incrementarán, además se obtiene un menor número de crías por

animal por vida productiva, este punto tiene una gran importancia económica como genética, ya que de éste depende la disponibilidad de animales de reemplazo, lo cual se refleja en el crecimiento del hato en los años siguientes. Implica también menos utilidades para el productor debido a un menor número de becerros para carne, presiones para las instalaciones de vacas secas, ya que al aumentar el I.P. generalmente también se alarga el periodo seco, trayendo consigo desórdenes metabólicos y una reducción de la producción de leche del hato (26).

Dentro de los primeros 100 a 120 días de lactancia la vaca obtiene su mayor producción correspondiendo a la mitad de la leche producida (2,20,26), esta producción láctea alcanza su pico máximo entre los 45 y 60 días, siguiendo después una línea descendiente a medida que transcurre el tiempo después del parto, este descenso en la producción corresponde aproximadamente a una 10% mensual. Debido a lo anterior se denota la conveniencia primordial a disminuir los intervalos entre partos, en busca de un mayor número de picos máximos de producción durante la vida productiva de la vaca (20,26), lo que finalmente se traduce en mayores ingresos para el ganadero. Los estudios de varios investigadores coinciden en que un intervalo entre partos de 12 meses o menos resulta en un incremento y utilidad en cantidad de leche y producción máxima de reemplazo durante la vida del hato (6).

Los parámetros que afectan más directamente al intervalo entre partos son: tiempo transcurrido del parto al primer servicio y el tiempo del primer servicio a la concepción, éstos dos aspectos se ven fuertemente influenciados por diferentes factores como: presentación del celo y otros fisiológicos, patológicos, ambientales, nutricionales y el manejo (20,26).

En el grupo de vacas que deben ser cargadas para la siguiente gestación se debe concentrar la mayor atención, si la gestación dura 282 ± 10 días y no es

posible inseminar a la vaca antes de los 45 días de parida, por lo que habrán transcurrido 325 días, para cumplir con el objetivo de un I.P. de 365 días sólo nos quedarán 40 días disponibles para volver a cubrir a la vaca, en ese período sólo se presentan 2.8 celos aproximadamente y dos ciclos; si la vaca no está ciclando después de los 45 días postparto o si no se detectan los celos, o si se presentan más de dos servicios sin quedar gestante, entonces nuestro I.P. será mayor de los 365 días (26).

Cada hato es único en lo que se refiere al periodo óptimo para el primer servicio y concepción. En los hatos de baja producción lo mejor es hacer que las vacas queden preñadas más pronto, con lo cual se asegura que alcancen picos de producción más frecuentes, tomando en consideración que la mitad de la leche de todo el ciclo se produce durante los primeros 100 días de la lactancia (2). Existe un antagonismo entre el aumento o eficiencia lechera de una vaca y su fertilidad, lo que genera un incremento en el I.P., donde generalmente el beneficio obtenido por este aumento de la producción es mayor obteniéndose más utilidades aunque se alargue nuestro I.P., por lo que se debe de realizar un análisis de las vacas altas productoras de nuestro hato aprovechando su potencial genético e implementando mejoras mediante el uso de la inseminación artificial (26).

En el caso de los hatos altos productores, es probable que los intervalos entre partos más rentables sean de 13 a 14 meses y no de sólo 12 meses. La producción real de leche a 305 días calculada para las vacas que conciben antes de los 110 días postparto y para las vacas que concibieron entre 110 y 180 días postparto, demostró que las vacas que concibieron antes de 110 días produjeron 360 Kg menos de leche que las que concibieron después. Las vacas maduras que quedaron gestantes antes de los 110 días, produjeron 573 Kg menos de leche que las que se encontraron en los grupos de 110 y 180 días. Sin embargo, es necesario tomar en consideración la

región del país en donde se encuentre el establo, pues la vida del hato puede ser más corta en algunas áreas, donde se tiene una tasa más alta de desechos (2).

PORCENTAJE DE FERTILIDAD (P.F.).

Índice de concepción o fertilidad, expresa la proporción de vacas que quedaron gestantes después de haberse diagnosticado preñez, antes de 60 días, después del último servicio. El reporte debe ser mensual (20).

El porcentaje de fertilidad al primer servicio es entre 50 y 66% (4,20,22), a los dos primeros servicios del 80% y a los tres primeros servicios del 90% de fertilidad, de manera acumulada (22). La fertilidad de las vacas lecheras aumenta hasta los cuatro años de edad permaneciendo constante hasta los 6 años y disminuyendo gradualmente conforme avanza la edad (20). En cuanto al porcentaje de fertilidad a primer servicio en México, el promedio general fue del 46% encontrándose debajo de la meta del 50 a 66% (20,22).

Como se ha ido mencionando, dichos parámetros reproductivos difícilmente se llegan a obtener correctamente debido a que pueden verse alterados bajo diversos factores, reflejándose todo esto en la producción láctea, así como una obtención menor de crías y un desecho de vientres con pocas lactancias (20). En la actualidad algunas explotaciones lecheras han alcanzado un alto nivel de tecnificación, que ha favorecido el obtener productos de origen animal en menor tiempo y costo (22). Por otro lado, la tecnología alcanzada puede provocar a su vez la aparición de condiciones patológicas en los bovinos productores de leche (22). En sistemas de producción intensiva, es posible reconocer una extensa gama de padecimientos que causan grandes pérdidas económicas para el productor, tanto por la disminución de

la cantidad de leche y peso de los animales, como por los costos de los tratamientos y animales de desecho (22).

Se ha encontrado que las afecciones del aparato reproductor representa un 58% de las causas de desecho en México (TABLA # 10) (24). La edad promedio del desecho de las vacas problema corresponde a los 4 años con 8 meses de edad, es decir, a los 2.96 partos, mientras que los países desarrollados, el promedio se encuentra entre los 5 y 7 años de edad (24).

TABLA # 10

CAUSAS MAS IMPORTANTES DE DESECHO DEL GANADO BOVINO EN MEXICO	
CAUSAS	% DE DESECHO
Aparato reproductor	58.89
Enfermedades infecciosas	13.10
Incosteabilidad económica	8.52
Aparato digestivo	5.10
Aparato respiratorio	2.55
Aparato circulatorio	2.55
Traumatismo	0.93
Neoplasias	0.42
Parasitarias	0.25
Metabólicas	0.17
Vías urinarias	0.17
Diversas	0.71
Desconocidas	6.65
TOTAL	100

La disgénesis reproductiva es un término usado para describir todas las categorías de fallas reproductivas, sin tomar en cuenta la causa y en que etapa del periodo de gestación ocurren estas pérdidas (24).

Las pérdidas que ocurren desde la concepción hasta que la diferenciación embrionaria es completa (aproximadamente a los 45 días), son denominadas mortalidad embrionaria (8,10,13,24). Cuando la muerte embrionaria ocurre antes de que se haya hecho un diagnóstico de gestación, y no va seguida por la expulsión de un feto de tamaño detectable, el signo clínico observable será la repetición de calor (10); el ciclo estral tendrá una longitud normal si la muerte del embrión ocurrió durante los primeros 16 días de gestación (10,13), o se verá alargado si la muerte del embrión ocurrió después del día 16 de la gestación. En ambos casos la muerte del embrión pasará desapercibida y muy probablemente el diagnóstico será de infertilidad (6,10,13).

Aquellas pérdidas que ocurren durante el periodo fetal, el cual va desde la diferenciación hasta el parto, se encuentran divididas en abortos y partos prematuros. Un aborto es la terminación de la preñez con la expulsión uterina de un feto de tamaño reconocible, vivo o muerto que no ha alcanzado el grado de desarrollo necesario para vivir independientemente (8,10,13,24). Por otro lado, un parto prematuro es la terminación de la gestación con la expulsión uterina de un producto vivo o muerto, que por su grado de desarrollo sería capaz de vivir por sí mismo fuera de la madre (8,23,24).

Los abortos se observan en todas las especies animales; su frecuencia varía de una especie a otra (8); no es una enfermedad específica, sino un signo clínico de numerosas enfermedades que afectan ya sea al feto, a la placenta, al aparato reproductor de la madre o que causan enfermedad sistémica en ésta (10).

Sin duda el aborto es el signo que más alarma causa entre los propietarios, ya que se ven afectados económicamente por la pérdida del producto y baja en la producción láctea, además de que en muchos casos la fertilidad subsecuente y la eficiencia reproductiva de la madre se ven afectadas negativamente (6,10).

El mecanismo por el cual son expulsados los productos en el aborto no se conoce exactamente pero es probable que compartan las mismas características con el parto normal (6). La adecuada madurez fetal está relacionada con el momento del parto. El cómo la madurez fetal es percibida y cómo es trasladada a la contracción miometral materna es desconocida (6), pero el mecanismo básico del parto se debe principalmente a procesos hormonales iniciados por el feto, por medio de las hormonas adrenocorticotrópica, glucocorticoides y estrógenos.

Estos esteroides fetales inducen el aumento maternal de prostaglandinas y oxitocina, además de la reducción en la producción de progesterona materna (17).

Aunque para Dukes (1978) citado por Martínez, junto con las influencias hormonales, el grado de distensión del útero por sí solo es un factor crítico en la iniciación del parto (17).

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el efecto de la interrupción de la gestación (aborto) en vaquillas de la raza Holstein Friesian en explotación intensiva comparándolas con vaquillas de parto normal del mismo hato sobre los parámetros reproductivos.

Objetivos particulares:

1. Evaluar el efecto de la interrupción de la gestación sobre el intervalo entre parto y primer servicio.

2. Evaluar el efecto de la interrupción de la gestación sobre los días abiertos.

3. Evaluar el efecto de la interrupción de la gestación sobre el número de servicios por concepción.

4. Evaluar el efecto de la interrupción de la gestación sobre el intervalo entre aborto y parto.

HIPOTESIS

La presentación del aborto afecta la eficiencia reproductiva en vaquillas de la raza Holstein Friesian

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se realizó en una explotación intensiva de ganado bovino productor de leche en el Estado de México situada en la Vía López Portillo kilómetro 34 en Coacalco, su localización y características geográficas son: 40 217' Norte y 99 218' Oeste, cuenta con un clima templado lluvioso, con lluvias invernales menores del 5% anual. Según la clasificación climatológica de Köppen C (WO) (W). Una temperatura media anual de 14 hasta 16 grados centígrados, una precipitación pluvial media anual de 600 a 700 mm. y una frecuencia de granizadas de 0 a 2 días. Además de ser la zona de uso agrícola actualmente.

Trabaja con un sistema de explotación intensiva con 1150 cabezas de ganado bovino de la raza Holstein Friesian de las cuales se encontraban en producción el 95% produciendo en promedio 24 litros de leche diarios en línea, alimentadas con silo de maíz, concentrados, alfalfa verde y alfalfa achicalada.

Se realiza inseminación artificial utilizando pajillas de semen congelado proveniente de toros Holstein Friesian propios de la explotación. El manejo sanitario del hato consiste en la aplicación de vacunas contra Brucella, Rinotraqueítis infecciosa bovina y Leptospira.

De este rancho se tomaron los registros reproductivos de 1278 vacas que parieron (n=1089) o abortaron (n=189) durante los años de 1988 - 1993 y que contenían información de la fecha de nacimiento, fecha de primer servicio, fecha de servicio fértil, número de servicios y fecha de primer parto o aborto; fecha de primer celo postparto, fecha de primer servicio postparto, fecha de servicio fértil postparto, número de servicios por concepción, fecha del siguiente parto o aborto.

Con el objeto de agruparlos considerando el año de nacimiento y tipo de parto presentado (normal y aborto). Para el análisis estadístico se empleó el procedimiento general de un modelo lineal (GLM) y la comparación de medias por el método de mínimos cuadrados, de acuerdo al siguiente modelo:

$$y = \mu + \text{AñPa}_{(i)} + \text{TPa}_{(j)} + \text{OPA}_{(k)} + \text{AñPa} \cdot \text{TPa}_{(ij)} + \text{TPa} \cdot \text{OPA}_{(jk)} + \text{DG} \cdot \text{TPa}_{(jl)} + E_{(ijkl)}$$

Donde:

μ = Medía poblacional.

AñPa = Año de parto.

TPA = Tipo de parto.

OPA = Edad al parto o aborto.

DG = Días de gestación.

E = Error Standard.

RESULTADOS

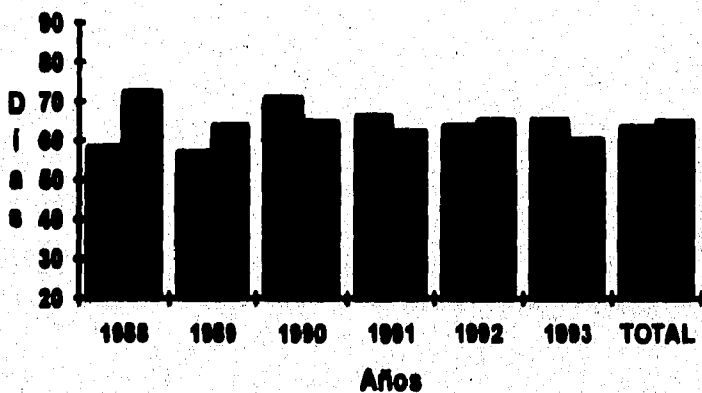
En el cuadro # 1 y gráfica # 1 se presenta la información obtenida con respecto al análisis del I.P.P.S. en vaquillas que presentaron parto normal o aborto.

CUADRO # 1.- INTERVALO ENTRE PARTO Y PRIMER SERVICIO

AÑO	PARTO		ABORTO	
	MEDIA	E.S.	MEDIA	E.S.
1988	58.3	2.7	72.4	9.2
1989	56.9	2.4	63.8	4.1
1990	71.0	2.6	64.8	5.5
1991	66.3	2.4	62.4	6.4
1992	63.8	2.5	65.3	7.5
1993	65.4	3.9	60.3	10.2
Total	63.6	1.7	64.8	4.5

◆◆ E.S. Error Standard.

La media de los días al primer servicio postparto fué de 63.6 y 64.8, no presentando diferencias significativas a un nivel de $P > 0.05$ entre las vaquillas paridas y las abortadas respectivamente, tampoco se observaron diferencias estadísticas a un nivel de significancia de $P > 0.05$ en la interacción entre los años de realización del primer parto o aborto en el presente estudio; de igual manera los días de la duración de la gestación no fueron significativos a un nivel de $P > 0.05$.



Gráfica # 1.- Intervalo entre parto y primer servicio

■ PARTO ■ ABORTO

Los resultados relacionados con respecto al análisis de los D.A. en vaquillas que presentaron parto normal o aborto, se muestran a continuación en el cuadro # 2 y gráfica # 2.

CUADRO # 2.- DIAS ABIERTOS

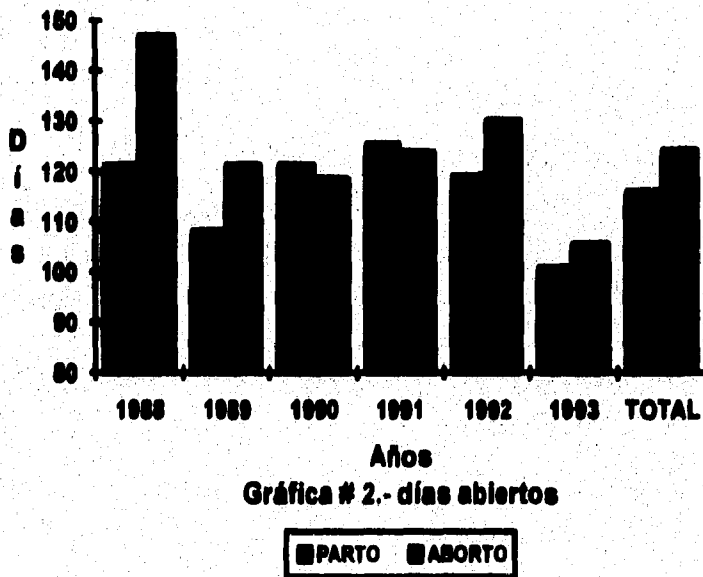
AÑO	PARTO		ABORTO	
	MEDIA	E.S.	MEDIA	E.S.
1988	121.3	7.1	147.0	24.4
1989	108.2	6.4	121.4	10.8
1990	121.4	6.9	118.7	14.5
1991	125.5	6.4	123.9	17.0
1992	119.3	6.6	130.2	19.9
1993	101.0	10.4	105.7	26.8
TOTAL	116.1 a	4.4	124.5 b	12.0

●● Letras diferentes en el mismo renglón señalan diferencias estadísticas a un nivel de $P < 0.05$.
 ●● E.S. Error Standard.

Como puede observarse en el cuadro # 2 el promedio de los días abiertos fué de 116.1 para vaquillas con parto normal y de 124.5 para vaquillas abortadas presentando diferencias significativas a un nivel de $P < 0.05$.

Con respecto a los días de gestación también se presentaron diferencias a un nivel de $P < 0.05$ entre ambos grupos.

El año de parto o aborto no observó un nivel de significancia de $P > 0.05$ por lo que se podría decir que no influyó sobre los días abiertos.



En el cuadro # 3 y gráfica # 3 se muestra la información obtenida en el análisis sobre el N.S.C., en vaquillas con o sin interrupción de la gestación.

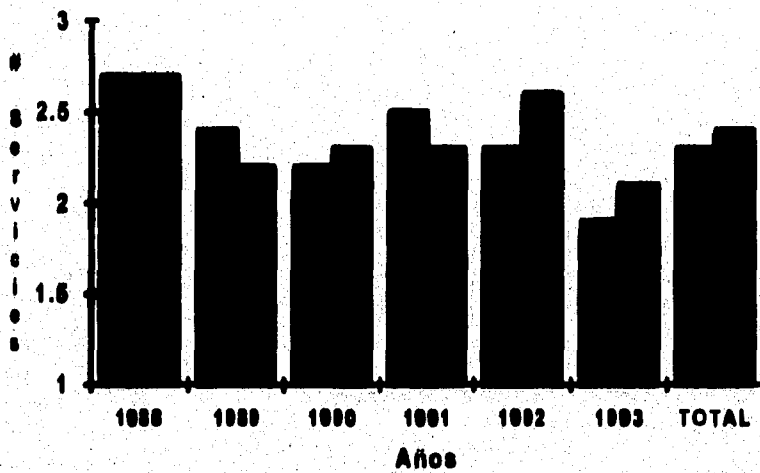
CUADRO # 3.- NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION

AÑO	PARTO		ABORTO	
	MEDIA	E.S.	MEDIA	E.S.
1988	2.7	0.1	2.7	0.5
1989	2.4	0.1	2.2	0.2
1990	2.2	0.1	2.3	0.3
1991	2.5	0.1	2.3	0.3
1992	2.3	0.1	2.6	0.4
1993	1.9	0.2	2.1	0.6
TOTAL	2.3 a	0.1	2.4 b	0.2

◆◆ Letras diferentes en el mismo renglón señalan diferencias estadísticas a un nivel de $P < 0.05$.

◆◆ E.S. Error Standard.

El análisis estadístico realizado (Cuadro # 3), nos indica que el año de parto o aborto no fue significativo en un rango de $P > 0.05$, mientras que la interrupción de la gestación o no y en la interacción de ésta con los días de gestación sí presentaron diferencias significativas a un nivel de $P < 0.05$. Sin embargo, en las vaquillas con interrupción de la gestación tuvieron una media de 2.4 ± 0.2 y las vaquillas sin interrupción de la gestación su media fue de 2.3 ± 0.1 dosis, observando diferencias a un nivel de $P < 0.05$ en el número de servicios por concepción.



Gráfica # 3.- Número de servicios por concepción

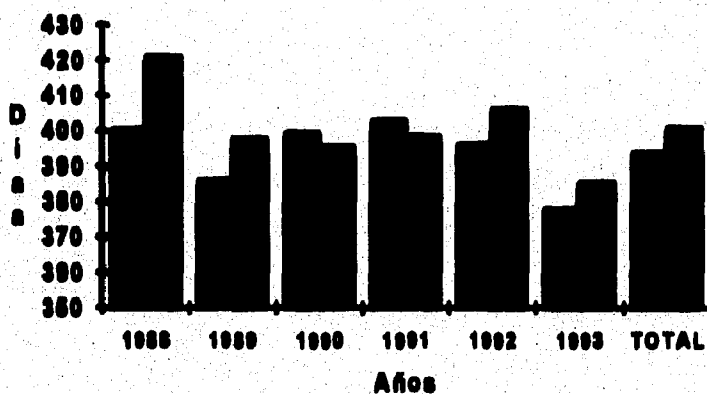
PARTO
 ABORTO

Como se aprecia, el cuadro # 4 gráfica # 4 nos muestra los resultados estadísticos del intervalo entre partos en vaquillas que presentaron o no aborto.

CUADRO # 4.- INTERVALO ENTRE PARTOS

AÑO	PARTO		ABORTO	
	MEDIA	E.S.	MEDIA	E.S.
1988	400.3	7.1	421.0	24.5
1989	386.0	6.4	397.8	10.9
1990	399.2	6.9	395.4	14.6
1991	402.9	6.4	398.5	17.1
1992	396.0	6.7	406.0	20.0
1993	377.7	10.4	385.2	27.0
TOTAL	393.7 a	4.4	400.6 b	12.0

•• Letras diferentes en el mismo renglón señalan diferencias estadísticas a un nivel de $P < 0.05$.
 •• E.S. Error Standard.



Gráfica # 4.- Intervalo entre partos

■ PARTO ■ ABORTO

Como se puede observar en el cuadro anterior, los datos arrojados por el estudio nos señalan que las vaquillas con parto normal presentaron una media de 393.7 ± 4.4 días y las vaquillas que presentaron aborto tuvieron una media de 400.6 ± 12.0 días, presentándose diferencias estadísticas a un nivel de $P < 0.05$ para el intervalo entre partos, al igual que la interacción entre los días de gestación y la presentación del aborto o parto presentaron diferencias a un mismo nivel; mientras que el año de parto no fue estadísticamente significativo a un nivel de $P > 0.05$ con respecto al intervalo entre partos.

DISCUSION

Los resultados encontrados para el I.P.P.S. fue de 61.6 días, como media general, estando ligeramente por encima del rango considerado como óptimo que es de 45 - 60 días, según lo reportado en los estudios de Hidalgo et al (1993); Leyva (1992); Meraz (1992); Merino (1992) y Pérez (1994). Pero difiere aún más con Merino (1992), que reportó que el I.P.P.S. hallado para el altiplano mexicano era de 76.5 días. No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de vaquillas con parto normal y las abortadas, observando un mejor comportamiento reproductivo con respecto a lo encontrado por Rodríguez y Arizmendi (1995) en la cuenca lechera de Tizayuca, donde los animales de primer parto presentaron valores que están dentro de lo reportado por Merino (1992) para el altiplano mexicano, mientras que, para el caso de las vacas abortadas el promedio en forma global fue de 71.82 ± 32.51 días.

Como se sabe, el I.P.P.S. no es un reflejo exclusivo de los eventos ováricos de las vacas, sino que en gran medida influyen factores de manejo y decisiones por parte de los propietarios como lo confirman en sus reportes Merino (1992) y Nevel et al (1992).

En cuanto a los resultados arrojados en el estudio para los D.A. en el grupo de vacas que presentaron parto normal fue de 116.1 ± 4.4 días, mientras que para el grupo de vacas abortadas se encontró un valor de 124.5 ± 12.0 días observándose una diferencia significativa entre ambos grupos. Sin embargo ambos valores concuerdan con lo reportado por Merino (1992) quien encontró para el Altiplano mexicano un valor de 114.5 ± 23.6 días. Por otro lado los D.A. encontrados para vaquillas obortadas y con parto normal no concuerdan con lo dicho por Meraz (1992); Rodríguez y Arizmendi (1995), quienes han reportado que el parámetro ideal

dentro de un programa reproductivo debe estar en un rango de 60 a 100 días, ya que, como lo explican Merino (1992); Pérez (1994) y Rodríguez y Arizmendi (1995) debe darse el tiempo suficiente para que la vaca se recupere antes de servirla o inseminarla, ya que con esto se mejora el porcentaje de fertilidad, D.A. e intervalo entre partos, desde luego, sin exceder éste periodo de recuperación, ya que si el primer servicio postparto se da a los 60 días sólo deja el equivalente a dos ciclos estrales para que la vaca quede gestante antes de los 100 días, y a su vez, la hembra tenga un parto por año y no le ocasione pérdidas considerables al propietario.

En el N.S.C. las vaquillas de primer parto con y sin interrupción de la gestación presentaron diferencias significativas, ya que sus valores fueron de 2.4 ± 0.2 y 2.3 ± 0.1 servicios respectivamente, ambos casos se encuentran por encima de lo marcado por Leyva (1992); Meraz (1992); Merino (1992) y Pérez (1994), que es de 1 a 2 servicios por gestación; también sobrepasando el valor de 2.14 encontrado en reportes anteriores por Merino (1992) para el Altiplano mexicano. Sin embargo, apoyándose en la clasificación de Alba (1985), las vacas de parto normal se encuentran dentro del grupo de mediano y las vacas que presentaron aborto están en el grupo de malo, considerando que excelente corresponde a 1.5 servicios por concepción, bueno de 1.5 a 1.9 mediano de 2.0 a 2.3 y malo de 2.4 en adelante.

En muchos de los casos el incremento en el N.S.C. se debe a una detección incorrecta del celo, en donde un alto porcentaje de las vacas presentadas para servicio en realidad no lo están. Para mejorar la detección del celo se podría implementar el uso rutinario de la prueba de progesterona en leche a vacas propuestas para ser servidas o inseminadas como han hecho referencia Bailey (1995) y Nevel (1992).

Con respecto al I.P. se observó que la media general para vaquillas con parto normal y abortadas fue de 389.0 días (12.8 meses) que concuerda con lo citado por Meraz (1992), Merino (1993), Pérez (1994) y Rodríguez y Arizmendi (1995), donde el I.P. ideal para vaquillas es de 13 meses y para multíparas es de 12 meses; analizando la media de cada grupo se encontró para vacas con parto normal un valor de 393.7 ± 4.4 días y para vacas abortadas 400.6 ± 12 días hallándose éste último grupo por encima del valor óptimo mencionado arriba. Sin embargo estas tres medias (la general y por grupo) se asemejan con lo reportado por Merino (1992) para el altiplano mexicano de 13.1 meses y por Bailey (1995) que explica que para el caso de hatos altos productores el I.P. más rentable es de 13 a 14 meses debido al beneficio obtenido en Kg. de leche por ciclo de lactancia, pero esto tomando en cuenta la región del país donde se localiza el hato, ya que en ciertas zonas el porcentaje de desechos es más alto.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

Con base en los resultados y discusiones se llegó a la conclusión de que el aborto en vaquillas tiene un efecto negativo sobre el N.S.C., D.A. e I.P. incrementando los días de dichos parámetros en relación con el promedio que se observó en las vaquillas que no abortaron dentro del mismo hato, lo que ocasiona menos utilidades, reducción de la producción láctea y el incremento de desechos con menor número de lactaciones por citar solo algunas de las pérdidas que sufre el propietario. En relación al I.P.P.S. no se vió afectado por la presencia del aborto, siendo muy semejante entre el grupo de vaquillas que abortaron y las que presentaron parto normal. Sin embargo, este parámetro en ambos grupos está por encima del valor hallado para el Altiplano de México, a pesar de que éste es superior al rango considerado como óptimo. Por el contrario, en los parámetros reproductivos en los que el aborto sí afectó, aún así sus valores no sobrepasan al valor encontrado para el Altiplano mexicano. Posiblemente el efecto negativo del aborto tenga relación con el periodo de la gestación en el cual ocurre la interrupción de ésta, ya que mientras más tardía sea la etapa de la interrupción mayor será el tiempo de recuperación de la vaca para estar lista a ser inseminada o servida nuevamente; no se puede dejar de mencionar que algunos otros factores pueden influir negativamente también sobre los parámetros reproductivos después del aborto tales como: nutricionales, de manejo, estrés, medio ambientales, genéticos, etc.

BIBLIOGRAFIA

1. Alba De, J. Reproducción animal, Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana S.A. México, 1985.
2. Bailey T. Evaluación y manejo de la reproducción en hatos lecheros. Hoard's Dairyman en Español, 124-131, Febrero, 1995.
3. Blood, D. C. 1974. Medicina Veterinaria. Editorial Interamericana, S. A. de C. V. México. Cuarta edición.
4. Bustos, M. A. 1992. Aplicación de vitaminas A, D, E y sales minerales como alimentos correctivos de problemas productivos y reproductivos en un hato de ganado bovino de la F.E.S.C. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.
5. Castellán, H. G. Consideraciones económicas en el área de reproducción en la producción lechera. Gerencia de servicios agropecuarios. Ganaderos productores de leche pura S.A. de C.V. 1994.
6. Castellán, R. M. 1988. Contribución al estudio de las causas de aborto en un hato de ganado bovino lechero estudio recapitulativo. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.
7. Confederación Nacional Ganadera. Dirección de Estudios Económicos. 1994. Consumos Nacionales aparentes de productos pecuarios.
8. Derivaux, J. 1986. Fisiopatología de la gestación y obstetricia veterinaria. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España).
9. Gaines, D. J. et al. The interestrous interval profile of a dairy herd: How useful is it?. Vet. Med. July, 1993.
10. Galina H. C. y Cohen, S. A. 1986. Reproducción de los animales domésticos. Editorial Limusa, S. A. México.
11. Galina H. M. A. y Cruz, G. M. 1993. La ganadería Mexicana, características y perspectivas del sector. Principios básicos en la Ganadería Bovina

para la producción de leche y carne utilizando insumos de bajo costo. Memorias. F. M. V. Z. F.E.S.C. - UNAM. México.

12. Gómez, O. R. S. México, 50 años de importación de leche en polvo, 1940 - 1990. XVII Congreso Nacional de Buiatría. Villahermosa, Tabasco. 1992.

13. Hafez, E. S. E. 1989. Reproducción e inseminación artificial en animales. Editorial Interamericana, S. A. de C. V. México. Quinta Edición.

14. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1991. Existencias de ganado. Resultados preliminares del VII censo agropecuario. México.

15. Juárez, E. R. 1992. Análisis de la producción e importación de leche de vaca en México, durante el periodo de 1985 - 1991. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.

16. Leyva, S. P. 1992. Edad de la madre y peso de la cría relacionados con el tiempo de expulsión de las membranas fetales, número de servicios y días abiertos en ganado bovino lechero. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. México.

17. Martínez, A. R. 1986. Revisión bibliográfica de trabajo de parto en el ganado bovino. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.

18. Mellado, M., Reyes C. Associations between periparturient disorders and reproductive efficiency in Holstein cows in northern Mexico. Preventive Vet. Med. 19: 203 - 212, 1994.

19. Meraz, A. O. 1992. Evaluación de la fertilidad en vacas y vaquillas de la raza Holstein Friesian al primer servicio utilizando media y una dosis de semen congelado inseminadas artificialmente. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.

20. Merino, F. S. M. 1992. Evaluación de los parámetros reproductivos del módulo de los bovinos de leche en el centro de producción agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (1987 - 1990). Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.

21. Nevel, L. R., Whittier, D. W. **Nutrición y desórdenes de salud y sus efectos en la reproducción del rebaño. Gerencia de servicios agropecuarios. Ganaderos productores de leche pura S.A. de C.V. 1992.**
22. Pérez, C. G. G. 1994. **Efecto de la abomasopexia sobre la eficiencia reproductiva en ganado lechero Holstein Friesian en explotación intensiva. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.**
23. Peters, R. A. y Ball, H. J. P. 1991. **Reproducción del ganado vacuno. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza. (España).**
24. Plata, P. F. 1986. **Estudio de un brote de abortos en un hato de bovinos Holstein localizado en Oaxaca, Oax. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM México.**
25. Ramírez, C. E. M. 1991. **Evaluación de la eficiencia reproductiva durante el año 1990 en el módulo de bovinos productores de leche del centro de producción agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Tesis Licenciatura. F.E.S.C. - UNAM. México.**
26. Rodríguez, R. A., Arizmandi, M.N.E. 1995. **Producción Bovina. Area reproducción.- Informe de Servicio Social Titulación F.E.S.C. - UNAM. México.**
27. Salinas, G. C. 1994. **Quinto Informe de Gobierno 1993. Secretaría de Hacienda y crédito público. México.**
28. Salinas, G. C. 1994. **Sexto Informe de Gobierno 1994. Anexo Estadístico. Secretaría de Hacienda y crédito público. México.**
29. SARH. 1994. **Boletín de Información básica del Sector Agropecuario y Forestal 1993. Dirección General de información agropecuaria, forestal y de fauna silvestre. México.**
30. Savio, J. D. et al. **Resumption of follicular Activity in the early Postpartum period of dairy cows. J. Reprod. Fert. 88: 569 - 579, 1990.**
31. Scheidegger, G.A. et al. **Retención de placenta y otras alteraciones reproductivas del puerperio: su efecto sobre la fertilidad postparto en bovinos Holstein. Avances en Ciencias Veterinarias. Vol 8 No. 1: 18 - 23, 1993.**

32. Secretaría de Agricultura, Ganadería y desarrollo Rural. 1995. Leche. Boletín mensual. Vol. III, Nº 1, enero 1995. México.
33. Stevenson, J. Aspectos sobre la detección de calores. Hoard's Dairyman. Abril 10, 1994.
34. Taylor, C., Rajamahendran, R. Ovarian Follicular dynamics and plasma luteinizing hormone concentrations in norgestomet - treated heifers. Anim. Reprod. Sci. 32: 173 - 184, 1993.
35. Thorburn, G. D. et al. Control of parturition in domestic animals. Biol. of Reprod. 16: 18-27, 1977.