



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

Análisis y evaluación de sistemas de producción pecuarios:

"Efecto de algunas variables reproductivas y su impacto económico en la productividad de un hato lechero en el Valle de Toluca, Estado de México." (1998 - 2000)

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ALEJANDRO GAONA CISNEROS

ASESOR: DR. BENITO LOPEZ BAROS

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

2002

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).

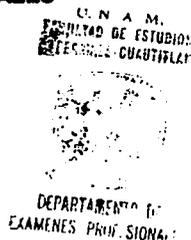
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E



ATN. Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario
Análisis y Evaluación de Sistemas de Producción Recuarios:

"Efecto de Algunas Variables Reproductivas y su Impacto Económico
en la Productividad de un Hato Lechero en el Valle de Yoluca,
Estado de México." (1998-2000)

que presenta el pasante: Alejandro Goona Cisneros
con número de cuenta: 7512262-3 para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el
EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 3 de diciembre de 2001

MODULO	PROFESOR	FIRMA
I	Dr. Benito López Baños	
II	L.E. José Zagal Díaz	
III	C.P. Ramón Hernández Vargas	

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres , que con su esfuerzo diario lograron mi preparación académica para poder así llegar hasta este punto. Mamá, si en tu paso por este mundo terrenal no te pude dar la satisfacción de mi titulación, yo sé que en donde quiera que te encuentres estarás satisfecha de que tu "negro" por fin haya concluido este trámite. Papá, gracias por todas tus enseñanzas y sobre todo por inculcarme el amor al trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A MI ESPOSA:

Oli, con todo mi amor ya que siempre me has apoyado y te pido mil disculpas por todo el tiempo que te robé enfrascado en mi trabajo.

A MIS HIJOS:

Oscar y Don Da con los que he compartido pocas cosas, también les pido me disculpen por no saber distribuir mi tiempo.

A MIS HERMANOS:

Chela, Tere, Nena, Mary, Plane, Paty y Chivi, con quienes hemos superado obstáculos a través de la unión familiar.

A MIS CUÑADOS Y SOBRINOS:

En especial a mi cuñado Rigo, por ser como un segundo padre.

A MIS AMIGOS:

Por su gran amistad.

A MI QUERIDA FACULTAD:

Que me sigue proporcionando conocimientos.

A MIS ASESORES:

Benito, gracias por tu apoyo académico y moral.

Ingalls, gracias por haber estado en el momento preciso para ingresar a tu seminario.

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- OBJETIVO GENERAL.....	3
3.- ANTECEDENTES.....	4
3.1 LA PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL MUNDIAL.....	4
3.2 LA PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL NACIONAL.....	5
3.3 LA PROBLEMÁTICA EN EL SECTOR AGROPECUARIO.....	5
3.3.1 EL CAMPO COMO PROBLEMA GEOGRÁFICO.....	5
3.3.2 EL MINIFUNDISMO.....	6
3.3.3 LA POLÍTICA AGROPECUARIA.....	6
5.- PROBLEMA.....	8
6.- HIPÓTESIS.....	9
7.- MARCO TEÓRICO.....	10
7.1 MANEJO REPRODUCTIVO.....	10
7.2 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.....	11
7.3 FACTORES QUE AFECTAN LA FERTILIDAD DEL HATO LECHERO.....	13
7.4 IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN EL HATO.....	15
7.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	16
8.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
9.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
10.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.....	34
11.- CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	42

RELACIÓN DE FOTOS, FIGURAS Y TABLAS.

FOTO 1.- CORTE DE ALFALFA.....	17
FOTO 2.- SECCIÓN DE VACAS EN PRODUCCIÓN.....	18
FOTO 3.- CULTIVO DE MAÍZ FORRAJERO.....	19
FOTO 4.- CORTE DE PASTO	20
FOTO 5.- ENSILADORA AUTOPROPULSADA.....	21
FIGURA 1.- PROMEDIO DE LA VARIABLE INTERVALO PARTO PRIMER SERVICIO.....	24
FIGURA 2.- PROMEDIO DE LA VARIABLE INTERVALO DE DÍAS ABIERTOS.....	25
FIGURA 3.- PROMEDIO DE LA VARIABLE NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN.....	26
FIGURA 4.- PROMEDIO DE LA VARIABLE INTERVALO ENTRE PARTOS.....	27
FIGURA 5.- PROMEDIO DE LA VARIABLE PRODUCCIÓN DE LECHE ESTIMADA.....	28
FIGURA 6.- PROMEDIO DE LA VARIABLE INTERVALO PARTO PRIMER SERVICIO EN LAS PRIMERAS CINCO LACTANCIAS.....	29
FIGURA 7.- PROMEDIO DE LA VARIABLE INTERVALO DE DÍAS ABIERTOS EN LAS PRIMERAS CINCO LACTANCIAS.....	30
FIGURA 8.- PROMEDIO DE LA VARIABLE NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN EN LAS PRIMERAS CINCO LACTANCIAS.....	31
FIGURA 9.- PROMEDIO DE LA VARIABLE INTERVALO ENTRE PARTOS EN LAS PRIMERAS CINCO LACTANCIAS.....	32
FIGURA 10.- PROMEDIO DE LA VARIABLE PRODUCCIÓN DE LECHE ESTIMADA EN LAS PRIMERAS CINCO LACTANCIAS.....	33

TABLA 1.- RESUMEN DE LAS VARIABLES.....	34
TABLA 2.- PERDIDAS ANUALES POR PRODUCCIÓN DE LECHE A VALOR ACTUAL (MAYO 2001).....	35
TABLA 3.- COSTO DE MANTENIMIENTO (MAYO 2001).....	36
TABLA 4.- PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN LA VARIABLE INTERVALO PARTO PRIMER SERVICIO.....	37
TABLA 5.- PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN LA VARIABLE INTERVALO DE DÍAS ABIERTOS.....	37
TABLA 6.- PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN LA VARIABLE NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN.....	38
TABLA 7.- PÉRDIDAS ECONÓMICAS EN LA VARIABLE INTERVALO ENTRE PARTOS.....	38
TABLA 8.- RESUMEN GENERAL DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS ANUALES.....	39

1.- INTRODUCCIÓN.

El incremento de la población a nivel mundial demanda día con día los satisfactores necesarios que coadyuven al desarrollo de un país. En el rubro de la alimentación, la leche y sus derivados participan esencialmente en el aporte de nutrientes básicos para el buen funcionamiento del organismo humano. El reto al que se enfrenta el productor de leche, independientemente del tamaño del hato, es el de que su explotación sea productiva, que sepa que su desgaste tanto físico como mental se traduzca en ganancias.

En la actualidad, el efecto de la globalización, más temprano que tarde, envolverá a todo el mundo y en México todo el sector primario de la economía tendrá que ir modificando sus sistemas de producción, para estar acordes con los países que están a la vanguardia.

En México el inventario de ganado bovino es de 30.77 millones de cabezas, sin embargo solamente 1.73 millones corresponden a bovinos productores de leche y hay que tomar en cuenta que de éstos, pocos son los tecnificados. (12, 23)

El buen manejo de la reproducción es uno de los pilares que sostienen la actividad lechera y como tal, el productor de mediana escala, cae en el infortunio de no contabilizar las pérdidas económicas derivadas por el incremento de los parámetros reproductivos.

El presente trabajo está encaminado a recabar, integrar y analizar información necesaria para evaluar los parámetros reproductivos y su impacto económico en la productividad de un hato lechero de 101 vacas-vientre. Los parámetros reproductivos son: Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA), Número de Servicios por Concepción (NSC) e Intervalo entre Partos (IEP). Así mismo, se analizaron 207 lactancias en 101 vacas (de éstas se ajustaron 162 lactancias a 305 días) durante el período de 1998-2000, con la finalidad de obtener la Producción de Leche Estimada (PLE).

En el capítulo sobre Evaluación Económica, se analiza la información traduciéndola a pesos y centavos en cada una de las variables reproductivas, para finalmente resumir las pérdidas económicas de manera anual.

Con base a los resultados del presente trabajo, el análisis económico a través del manejo reproductivo en las explotaciones lecheras, es una fuerte herramienta para que la actividad del médico veterinario dedicado a los bovinos de leche sea realmente valorada por el productor y aborte la actitud devaluadora que durante años a tenido hacia el gremio veterinario.

2.- OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar el impacto económico de algunos parámetros reproductivos sobre la productividad de un hato lechero.

3.- ANTECEDENTES.

La industria de la leche surge desde el momento en que el hombre depende para su alimentación de este bondadoso líquido. El hombre ha utilizado la leche de distintos animales como complemento de su alimentación, constituye el alimento más perfecto por naturaleza para el recién nacido en las especies pertenecientes a la clase mamífera.(3, 14)

La explotación del ganado vacuno con razas especializadas en la producción de leche, se ha venido desarrollando intensamente, aplicando conocimientos de genética, fisiología y nutrición principalmente, a tal grado que hace cincuenta años los ganaderos no se imaginaban que el sistema de ordeño podría llegar a tres ordeñas por día, como sucede en la actualidad, en donde se cuenta con vacas que producen 16,000 kg. por lactancia (11, 19)

3.1 LA PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL MUNDIAL.

La producción de leche estimada en el año 2000 en los principales países productores osciló en los 336.1 millones de toneladas, lo que marcó un incremento del 0.5% con respecto al año 1999 y un 2.1% más que lo que se obtuvo en 1994. Los principales países productores del mundo son Estados Unidos, la India y Rusia, con una aportación de 73.6, 36.0 y 31.5 millones de toneladas respectivamente.(24)

En términos generales la producción mundial de leche durante los últimos 5 años en los principales países productores, se ha mantenido sin cambios al alza, así mismo, otros países como Argentina, Brasil, Australia, México y la India han registrado crecimientos medios anuales de 5.5%, 5.7%, 4.8%, 3.8% y 3.0% respectivamente.(24)

Nueva Zelanda destaca considerablemente al ser el principal país con ventas al exterior de leche entera en polvo y el segundo de leche descremada en polvo. Durante el año de 1999 exportó 557 mil toneladas.

México se ubica en el primer lugar de los países importadores de leche descremada en polvo al adquirir 140 mil toneladas durante 1999, y el sexto lugar en leche entera, cuyo primer lugar lo tiene Brasil al absorber el 22.8% de las ventas totales.(24)

3.2 LA PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL NACIONAL.

México cuenta con un inventario de ganado bovino de 30.77 millones de cabezas, de las cuales 1.73 millones corresponden a bovinos productores de leche (5.62%), con una producción estimada en el año 2000 de 9.1896 millones de litros, 3.3% más que el año anterior. Los principales Estados productores de leche son Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco y Veracruz con una participación del 17.6%, 9.6%, 9.3%, 9.3%, 8.1% y 6.7% respectivamente, que en su conjunto aportan el 60.6% de la producción total. El Estado de México participa con el 4.9%. (12)

3.3 LA PROBLEMÁTICA EN EL SECTOR AGROPECUARIO.

3.3.1 EL CAMPO COMO PROBLEMA GEOGRÁFICO.

La problemática de la producción lechera en el país, es demasiada compleja; existen factores que limitan o bien determinan la producción. México posee diversidad de climas y su territorio está conformado con un 50% de zona desértica, 75% es montañoso y el 30% está por encima de la altura sobre el nivel del mar que otorga seguridad relativa a la agricultura, los 1,800 metros, pues más arriba las heladas y las granizadas impiden o encarecen extremadamente los cultivos. La mayoría del país tiene una precipitación pluvial muy baja, en donde el riesgo de sequía es permanente y las zonas de mejor temporal son montañosas, donde la agricultura se dificulta, afirmando una vez más que el territorio tiene sed y que la vocación es mucho más forestal y ganadera que agrícola.(7)

3.3.2 EL MINIFUNDISMO.

Por el avance tecnológico, la productividad de la tierra está directamente vinculada con la escala de las unidades de producción. Especialmente en los cultivos masivos, como los granos, el tamaño de la inversión es determinante de la posibilidad de utilizar las técnicas que incrementan la productividad tanto del suelo como del esfuerzo humano. Dependiendo de la localidad, hay dimensiones de predio que ya no permiten ni siquiera la autosuficiencia familiar. (7)

3.3.3 LA POLÍTICA AGROPECUARIA.

México perdió su autosuficiencia en granos básicos, debido a que el crecimiento de la producción dependió de una política, la Revolución Verde, basada en la infraestructura hidráulica y el crédito. En la década de los sesenta la inversión en infraestructura hidráulica se detuvo y para 1970 México se convirtió en importador de maíz. (7)

Los apoyos que se han implementado por parte del gobierno, no han sido lo suficientemente adecuados para lograr el impacto en la productividad; los subsidios se han orientado hacia el consumidor y no hacia el productor. A diferencia de México, en los Estados Unidos Americanos han incrementando los subsidios a los productores de tal manera que para el año 2000 recibieron un ingreso extra por tercer año consecutivo mayor a los 7 billones de dólares totalizando una cifra récord de 32.3 billones de dólares y con esto el 40% del ingreso agropecuario neto proviene del gobierno.(13)

El incremento de la producción agropecuaria, se tiene que basar en el aumento de la productividad. Es un consenso nacional, que la modernización del campo es imperativo y que esa modernización significa:

- Aumentar la producción y la productividad.
- Mejorar los niveles de vida de la población rural.

- Garantizar el abasto alimentario y de materias primas.
- Revertir la descapitalización endémica del sector agropecuario.
- Elaborar una metodología de extensionismo agrícola y pecuario que no haga sólo hincapié en la tecnología moderna, sino promueva la utilización de la tecnología apropiada a cada región para incrementar la productividad.
- Proteger la economía agropecuaria de México tal como lo hacen los países desarrollados basándose en el criterio fundamental de alcanzar los precios internacionales para los productos nacionales, con un subsidio directo al productor que fomente la actividad y supere los niveles de vida de los mismos. De esta manera, abandonar los subsidios a los consumidores que, al mismo tiempo que deforman el mercado, desalientan la producción.(7)

5.- PROBLEMA.

La baja fertilidad es el problema reproductivo más importante en los hatos lecheros. En años recientes se ha observado una disminución significativa de la fertilidad, lo que ha coincidido con un incremento en la producción de leche, evidenciándose una asociación entre ambas variables.(17) No cabe duda que el manejo reproductivo en la actividad lechera es de importancia trascendental, a medida en que los parámetros reproductivos se alejan del estándar, las utilidades disminuyen; si aumenta el intervalo entre partos se obtendrán menos crías y menor producción de leche durante la vida activa de la vaca lo que repercute económicamente en las unidades de producción.

El productor de leche de mediana escala, en ocasiones no contabiliza las pérdidas económicas ocasionadas por un mal manejo reproductivo, se concreta a llevar un control de los ingresos y egresos derivados de su producción diaria, sin tomar en cuenta la producción estimada de sus vacas en cada una de sus lactancias aunado a un buen manejo reproductivo.

La explotación lechera donde se desarrolló el presente trabajo carece de un manejo reproductivo adecuado, en donde los parámetros reproductivos se sitúan por debajo de la meta práctica. Por tal motivo, es necesario establecer un sistema de producción acorde con la unidad productiva.

6.- HIPÓTESIS.

Un deficiente manejo reproductivo en un hato lechero repercute en la productividad del mismo.

7.- MARCO TEÓRICO.

El sistema de producción de leche en México se clasifica de acuerdo a su nivel de tecnificación, en tres principales sistemas de producción:

- 1._ Tecnificado
- 2._ Semitecnificado
- 3._ Doble Propósito

Su participación en la producción de leche es del 27, 28 y 45% respectivamente, sobresaliendo significativamente el de doble propósito, lo que indica que en dicho sistema se tienen posibilidades reales de productividad.(24)

El sistema de producción tecnificado se basa en el modelo modernizador, sin embargo, está sujeto a una serie de factores que inciden en la productividad pecuaria.

En la producción lechera se integran una serie de actividades orientadas a la optimización de los recursos, no existe un solo aspecto del establo que por sí mismo evalúe el comportamiento total de un hato.

Los aspectos genéticos, reproductivos, de alimentación, manejo, sanidad y economía, están interrelacionados; el manejo reproductivo tiene gran impacto sobre la producción.(10)

7.1 MANEJO REPRODUCTIVO.

El manejo reproductivo de un hato lechero deberá estar basado en el tipo y las condiciones de la explotación. Un programa reproductivo comprende en primer lugar metas reproductivas. En el ganado lechero la meta ideal es lograr que toda la cría tenga su

primer parto entre los 24 y 26 meses de edad y de ahí en adelante obtener una cría cada 12-12.5 meses. Esto significa que las vacas deben de quedar gestantes en los siguientes 90-105 días posparto; alcanzar esta meta depende fundamentalmente del inicio de la actividad ovárica posparto, tiempo que tome la involución uterina, eficiencia en que se detecten estros y fertilidad obtenida en cada servicio.

El médico veterinario debe realizar un seguimiento a las vacas desde que paren hasta que queden gestantes con el fin de obtener parámetros reproductivos ideales. (8, 16)

El estado reproductivo se puede conocer y valorar por medio de los registros reproductivos, los cuales se elaboran a través de tarjetas individuales con una serie de datos que proporcionan una información precisa. (9)

En años recientes, el advenimiento de las computadoras personales ha simplificado grandemente la tarea de llevar registros y analizarlos, proporcionando a los ganaderos programas capaces de capturar y analizar los registros reproductivos y de producción.

Dichos programas pueden definir objetivos por cada uno de los parámetros analizados y proporcionar información respecto al logro o no de las metas.(10)

7.2 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.

Los parámetros reproductivos a evaluar en el presente trabajo son:

- INTERVALO PARTO PRIMER SERVICIO (IPPS)
- INTERVALO DE DÍAS ABIERTOS (IDA)
- NÚMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN (NSC)
- INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP)

El intervalo parto primer servicio (IPPS) es el tiempo que transcurre del parto hasta el primer servicio, se expresa en días para cada vaca y el promedio por hato.

El intervalo de días abiertos (IDA) o también llamado intervalo parto concepción (IPC), es el tiempo que transcurre entre el parto y el servicio en el que la vaca quedó gestante. Se expresa en días para cada vaca y el promedio por hato.

El número de servicios por concepción (NSC) son los servicios, ya sea por medio de inseminación artificial o monta directa, que una vaca necesitó para poder quedar gestante y se expresa en números por vaca y promedio por hato.(9)

El intervalo entre partos (IEP) es el tiempo que transcurre entre un parto y la siguiente culminación de la gestación, que puede terminar con otro parto, o bien con un aborto y regularmente se expresa en meses.

Las metas y medidas de la eficiencia reproductiva del ganado bovino lechero, son las siguientes:

PARÁMETROS	META IDEAL	META PRÁCTICA
- Intervalo parto primer servicio (días)	45-70	60-70
- Intervalo de días abiertos (días)	85-90	100-110
- Número de servicios por concepción	1.0-1.5	1.8-2.0
- Intervalo entre partos (meses)	12	13

(4, 8, 9)

7.3 FACTORES QUE AFECTAN LA FERTILIDAD DEL HATO LECHERO.

La actividad lechera en los diferentes sistemas de producción se ve afectada por una serie de factores que de una o de otra manera inciden en el aspecto reproductivo.

Las fallas reproductivas tienen varios orígenes, sin tener que ser los mismos en todos los hatos, y algunos ni siquiera para todas las vacas del mismo hato, por lo que se pueden dividir en dos categorías: los factores individuales, inherentes a cada animal y los de grupo, modificados por el medio ambiente y el manejo del productor.(10)

7.3.1 FACTORES INDIVIDUALES.

La edad está ligada a la fertilidad, las vaquillas son más fértiles,(hasta en un noventa por ciento) que las vacas de uno o más partos. (experiencia personal, 10) A medida que las vacas tienen mayores partos, aumentan los riesgos de retención placentaria, retraso en la involución uterina, metritis, quistes ováricos, etc.(10)

El bajo porcentaje de concepción es provocado por la alta incidencia de muerte embrionaria temprana. La etiología de la muerte embrionaria temprana es de naturaleza diversa, pero en general, se asocia con el estado metabólico impuesto por la alta producción de leche. Las vacas después del parto, caen en balance energético negativo, lo que significa que la energía consumida es menor a la que requieren para su mantenimiento y producción, con lo que la vaca dispone de sus reservas corporales. Estas vacas llegan a su punto más bajo de balance energético entre los días diez y veinte, siguiendo en balance negativo hasta el día setenta u ochenta. Esta situación ocasiona disfunciones del cuerpo lúteo, retraso del desarrollo folicular, formación de quistes ováricos y alteraciones de los ovocitos.(17)

El número de lactancia y el intervalo parto primer servicio (IPPS) influyen directamente en la fertilidad, en donde las vacas de primera lactancia servidas antes de los sesenta días, muestran tasas bajas de concepción, debido generalmente a que las vaquillas están llegando a la lactancia con una condición deficiente.(4, 17)

Las vacas de dos lactancias o más y con una condición corporal deficiente durante los primeros setenta a cien días posparto, dan como resultado un bajo porcentaje de vacas gestantes al primer servicio, por lo tanto se mejora la fertilidad al entrar en un balance energético positivo, que generalmente se manifiesta después de los cien días posparto, ocasionando con ello un aumento en el intervalo de días abiertos (IDA).(4, 17, 22, 26)

La retención placentaria, la cetosis y la hipocalcemia favorecen la disminución de la condición corporal de la vaca con lo que se compromete potencialmente la fertilidad. La retención placentaria constituye un factor de riesgo para la presentación de metritis, cetosis y de desplazamiento del abomaso. El sesenta y cinco por ciento de las vacas con retención placentaria sufren pérdida del apetito y la consecuente pérdida de peso; se incrementa el número de servicios por concepción (NSC) y el intervalo entre partos (IEP). (10, 21, 27)

7.3.2 FACTORES DE GRUPO.

La obtención de una fertilidad óptima depende de la elección del momento para la realización del primer servicio posparto. Se ha observado que la fertilidad aumenta progresivamente después de los sesenta días posparto y la tasa de concepción se incrementa si el período de espera voluntaria se aumenta a ochenta días.(10)

La detección de calores constituye uno de los factores más importantes para mejorar la fertilidad, se requiere que éstos sean eficientes y precisos. Se divide en dos categorías o períodos:

- Detección del estro antes del primer servicio, se realiza entre el parto y el primer servicio que se dé a cada vaca.
- Detección del estro después del primer servicio, se realiza entre el primer servicio y el momento en que la vaca queda gestante.

Si se obtiene un bajo porcentaje de detección del calor antes del primer servicio, esto puede indicar un estrés severo durante las primeras fases de la lactancia. La mayoría de las vacas están ciclando, en base a la palpación rectal y a la observación visual, hacia los sesenta días posparto.

Si existen deficiencias en la detección del celo después del primer servicio, esto podría ser indicativo de falta de atención a las vacas que ya han sido servidas, aunque también puede ser el resultado de la falta de diagnósticos de gestación oportunos, para detectar vacas abiertas. Si muchas de estas vacas no están gestantes y no se detecta el celo, se prolongará el intervalo entre partos (IEP) y por consiguiente estas vacas dañan la capacidad reproductiva del hato y son las que representan las mayores pérdidas financieras dentro del programa reproductivo.(5)

La capacitación del personal dedicado a la detección de estros es deficiente en los establos, al igual que la carencia de programas de motivación para los trabajadores que detectan estros.

En cuanto a las instalaciones con piso de cemento y resbaloso los estros son más difíciles de detectar, ya que duran menos y son menos intensos, caso contrario con los pisos de tierra.(17)

7.4 IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN EL HATO.

Los registros de producción son considerados como una de las herramientas más valiosas en las operaciones lecheras, los buenos registros son esenciales para obtener información confiable y así poder tomar decisiones que inciden en la rentabilidad de una explotación lechera.

La Asociación Holstein de México mantiene en control de producción a un poco menos del cinco por ciento de las vacas lecheras en sistemas semi y especializados de la República Mexicana, mientras que en los Estados Unidos Americanos lo realizan el setenta y cinco por ciento de los productores.(20)

Actualmente la industria lechera está llegando al punto donde producir treinta kilogramos de leche por vaca por día es una necesidad para permanecer dentro de una explotación rentable, para lograrlo se tiene que forzar a las vacas a que tengan picos de producción de cuarenta y cinco kilogramos o más, sin embargo, únicamente en casos extremos (precio de la leche bajo e insumos caros) no es rentable forzar a la vaca a expresar su potencial de leche.(28)

7.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Se define el costo como la suma de los valores de los bienes y servicios en un proceso productivo. Estos valores se expresan a través de los gastos (G), amortizaciones (A) e intereses (I). Así también se puede decir que costos es la suma de los gastos, las amortizaciones y los intereses en un proceso productivo y se expresa de la siguiente forma:

$$C = G + A + I$$

Para calcular el costo de mantenimiento se toman en cuenta los costos por concepto de alimentación, mano de obra y medicamentos.(1)

6.- MATERIAL Y MÉTODOS.

El presente trabajo fue desarrollado en el Rancho El Molino, localizado en el Municipio de Zinacantepec, Edo. de México. Se evaluaron 207 lactancias en 101 vacas (de éstas se ajustaron 162 lactancias a 305 días) durante el período 1998-2000. La explotación mencionada se dedica a la producción de leche desde mediados de los años cuarenta del siglo pasado. Se localiza a 2,750 msnm, a 19° 17 min. de latitud norte y a 99° 44 min. de longitud oeste. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura promedio de 12.6 °C, llegando en ocasiones a menos 4 °C. La precipitación pluvial es de 785.5 mm. (2)

El sistema de producción es intensivo en el cual se producen los forrajes necesarios para la alimentación, que está basada principalmente en la utilización de los mismos (maíz forrajero para silo, alfalfa y pasto Rye grass). Cuenta con un pozo profundo y un sistema de riego por aspersión.



Foto 1. Corte de alfalfa para la alimentación animal, que se basa en el uso de forrajes. Nótese al fondo el Nevado de Toluca (Xinantécatl).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Foto 2. Sección de vacas en producción. La alimentación se basa en el uso de los forrajes a libre acceso.

Se tiene información que en mayo de 1987 la explotación en estudio produjo al día 2,400 Kg. de leche con 127 vacas en línea (18.9 Kg. de producción de leche diaria por vaca en línea), con una alimentación basada en la no utilización de alimento balanceado y sí utilizando al máximo la capacidad del rumiante de aprovechar los nutrientes que provienen de los forrajes, es decir, la dieta basada exclusivamente en la utilización de forrajes de buena calidad, como hasta la fecha se realiza.

Por otro lado, es importante señalar que mientras la literatura menciona que para producir leche se requiere de consumir cantidades considerables de alimentos balanceados a base de granos (15), en el Rancho el Molino la preocupación se ha dirigido a obtener más materia seca de forraje por hectárea, lo cual se ha venido logrando a partir del maíz forrajero V-18 que en el mismo año de 1987 se obtuvieron 25 toneladas de materia seca por hectárea, producción que los franceses esperan obtener en el año 2020.(6) Una muestra más de la desvinculación que existe en nuestro país entre lo que hace el productor y algunos centros de investigación que en cierta medida están politizados.

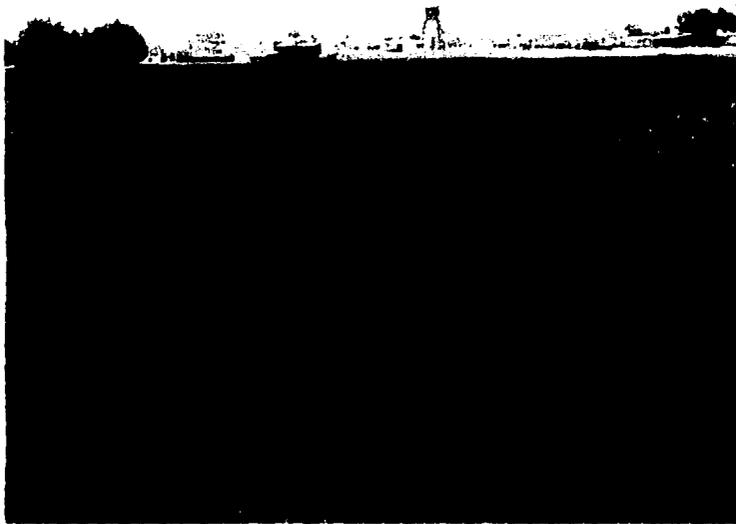


Foto 3. Cultivo de maíz forrajero (VS 2000). Nótese la densidad de población con el fin de obtener rendimientos altos de Materia Seca.

Ahora bien, el silo es ofrecido por las mañanas y después ad-libitum la alfalfa y el pasto verde. Esporádicamente se dan sales minerales y los balanceados solamente se ofrecen a las becerras en su etapa de lactancia.



Foto 4. Corte de pasto Rye grass donde se obtienen altos rendimientos por ha. anual (180 Ton.) en base húmeda.

En cuanto a medicina preventiva, no se lleva ningún calendario de vacunación y desparasitación, a pesar de que en el año del 2000 se diagnosticó leptospira.

Las vacas están lotificadas por producción en cuatro corrales, los que cuentan con área techada de echaderos, bebederos automáticos y pesebre.

Anteriormente los echaderos estaban diseñados para utilizar aserrín, posteriormente se modificaron colocando un piso firme con la finalidad de usar tapetes bactericidas de hule, lo que ha ocasionado traumatismos principalmente a nivel de las articulaciones coxofemoral y femorotibiorotuliana.

El sistema de limpieza se realiza con tractor y escropea, arrojando el estiércol al final del último corral donde se localiza la fosa del estiércol líquido que después se incorpora a los terrenos de cultivo a través de una pipa que en la parte posterior descarga su contenido, asperjando el estiércol uniformemente en dichos terrenos.

Es importante señalar que el hato está libre de brucela y tuberculosis, que desde hace 40 años se utiliza la inseminación artificial y por lo tanto no se ha explotado desde entonces ningún bovino que no haya nacido dentro del establo. Todas las hembras que nacen se crían y los machos son vendidos a los 3 días de edad.



Foto 5. El uso de la maquinaria es imprescindible en las labores agrícolas en las unidades de producción intensiva.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

La ordeña se realiza por la mañana y por la tarde, con una ordeñadora tipo espina de pescado de seis unidades. La leche pasa directamente al tanque enfriador para mantenerla a 4°C y tanto la producción de la tarde y de la mañana del día siguiente, se comercializa a través de repartidores ajenos al establo (boteros) a un precio de \$ 3.90 por litro.

Para el mes de mayo de 2001 el inventario ganadero cuenta con un total de 105 vientres de los que 88 están en producción y una recria de 145 hembras de diversas edades, con una producción láctea y promedio diario por vaca en línea de 1320 y 15 kilogramos respectivamente, siendo el único establo que sobrevive con esas características en lo que es el Valle de Toluca.

Los datos del manejo reproductivo de las 101 vacas, correspondientes al periodo de estudio, se obtuvieron de unas agendas y cuadernos que se capturaron en el programa de excel y posteriormente se calculó por año y por lactancia del período de evaluación cada uno de los parámetros reproductivos: Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA), Número de Servicios por Concepción (NSC) e Intervalo entre Partos (IEP); colateralmente se proyectó la Producción de Leche Estimada (PLE).

Una vez capturados los datos se prepararon para su análisis final en **Paquete Estadístico SAS versión 6.12.** (25)

Los modelos estadísticos usados para comparación de promedios entre años fue el **Análisis de Varianza Totalmente Aleatorizado**, para el cual se utilizó el modelo siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + E_j$$

Donde:

Y_{ij} = Es la respuesta de las variables(IPPS, IDA, NSC, IEP y PLE)

μ = Media General

T_i = Los tres años de estudio

E_j = Error del modelo

Para estimar la producción láctea a 305 días se usó el **Modelo Lineal Parabólico (18)**, cuya ecuación es:

$$PTL = a + bx + cx^2 + d \ln x$$

Donde:

PTL = Producción total láctea

x = Días de lactancia

Ln = Base del logaritmo natural

a, b, c, d = Parámetros del modelo

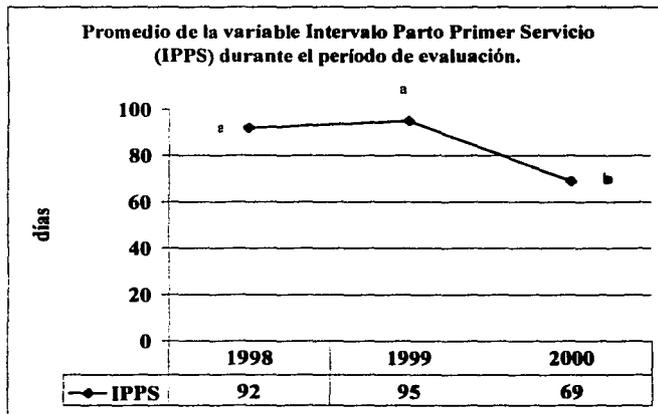
La revisión bibliográfica se realizó a través de trabajos de tesis, libros y revistas especializadas.

9.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La productividad del hato lechero en el presente trabajo, fue evaluada a través del manejo reproductivo y de su producción de leche durante un período de tres años. Con los datos de los parámetros Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA), Número de Servicios por Concepción (NSC), Intervalo entre Partos (IEP) y Producción de Leche Estimada (PLE), se obtuvo el promedio por año y por lactancias de los mismos parámetros.

Como se puede notar en la figura 1, los años 1998 y 1999 tienen cifras cercanas entre sí para la variable Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) siendo de 92 y 95 respectivamente; sin embargo en el año 2000 tiene una disminución significativa ($P < 0.05$) en el IPPS de 69 días con lo que en este último año deja al hato dentro del estándar. (4, 8, 9)

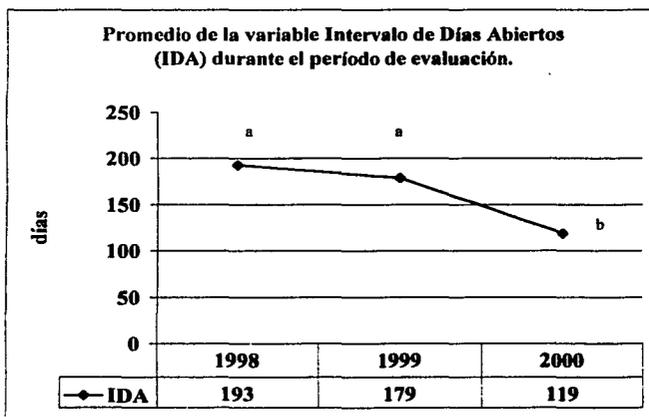
Figura 1



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.05$).

En la figura 2 se muestran los promedios obtenidos para los tres años estudiados en lo que respecta a la variable Intervalo de Días Abiertos (IDA) y fueron de 193, 179 y 119 días para los años 1998, 1999 y 2000 respectivamente siendo éste último significativamente menor a los dos anteriores ($P < 0.05$), lo que denota que en el primer año de estudio el intervalo era muy abierto, pero que, para el año 2000 ya estaba dentro de los valores considerados normales. (4,8,9) Lo que significa una diferencia de 74 días abiertos entre el primer año y el último.

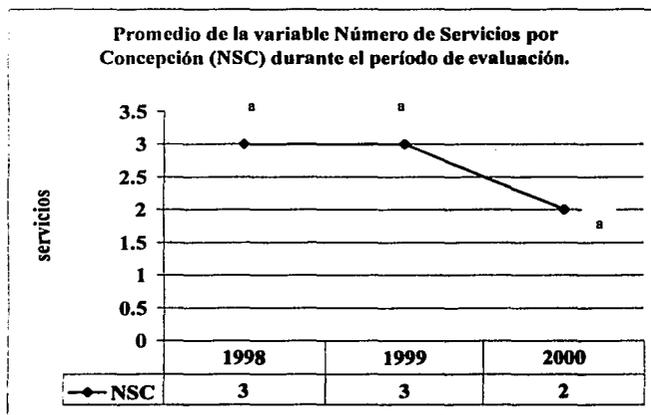
Figura 2



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.05$).

En la figura 3 se muestra la variable Número de Servicios por Concepción (NSC), donde el promedio para el año 1998 fue de 3 servicios, mismo valor en el año 1999 y 2 servicios para el año 2000. Aunque no se encontró diferencia significativa entre los tres años ($P > 0.1$), el promedio general durante los tres años de estudio del hato fue de 2.7 servicios por concepción, valor que se encuentra por arriba de las 2 dosis máximas consideradas como normal. (4,8,9)

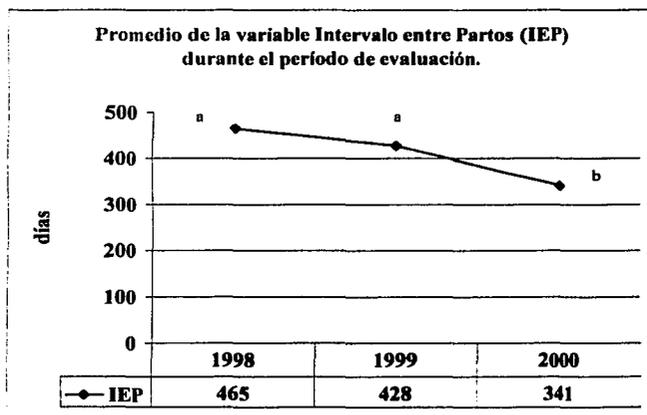
Figura 3



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.05$).

En la figura 4 se representan los tres años de estudio para la variable Intervalo entre Partos (IEP) siendo en promedio 465, 428 y 341 para los años 1998, 1999 y 2000 respectivamente; como se señala en esta gráfica el último año sufrió una disminución significativa respecto a los 2 años anteriores ($P < 0.05$) de aproximadamente 124 días entre el primer año de estudio y el último. El Intervalo entre Partos (IEP) alcanzado en el último año, se ubica como bueno para una explotación lechera como lo marca la literatura. (4,8,9)

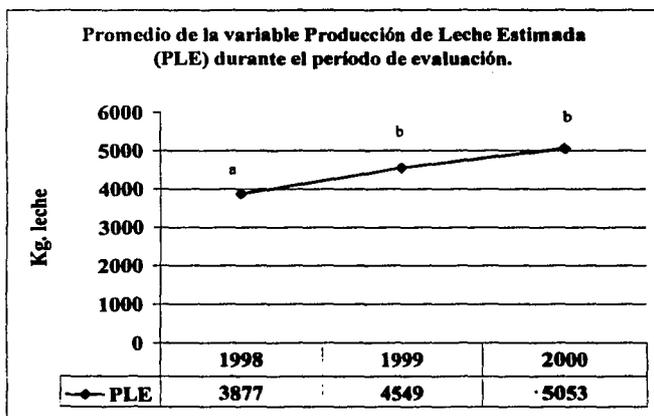
Figura 4



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.05$).

Por otra parte en la figura 5 se pueden ver los promedios de producción de leche estimada a 305 días, siendo para el año 1998 de 3,877 Kg. por lactancia y de 5,053 Kg. en el año 2000, denotando diferencias que fueron significativas ($P < 0.05$) entre el año 1998 y el 2000 de 1.176 Kg. por lactancia en promedio, incremento que al ser considerado en un estudio económico al igual que las otras variables estudiadas mostrarán las pérdidas económicas que el establo tenía entre los años primero y último de estudio considerando al año intermedio (1999) como de transición, más sin embargo, éste año intermedio significó también pérdidas en algunos rubros evaluados.

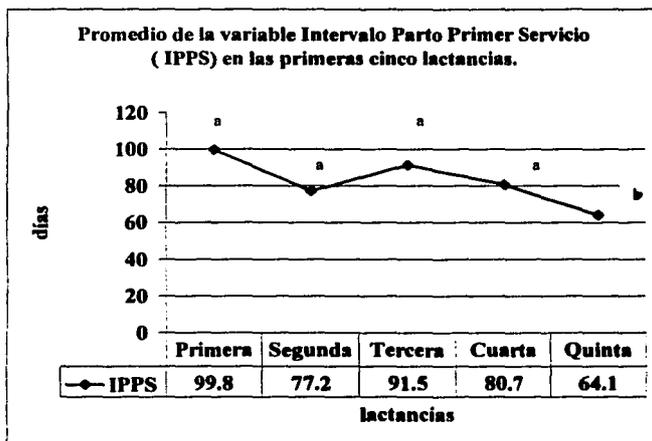
Figura 5



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.05$).

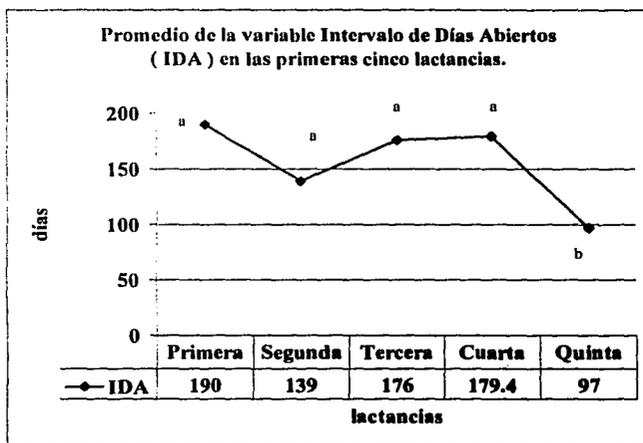
En las figuras 6, 7, 8, 9 y 10 se muestra el comportamiento de las variables Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA), Número de Servicios por Concepción (NSC), Intervalo entre Partos (IEP) y Producción de Leche Estimada (PLE) pero estudiadas por lactancia. Como puede verse en todas estas variables los valores fueron muy semejantes en lo que respecta a su promedio a excepción de la quinta lactancia para IPPS y para IDA que mostraron un decremento significativo ($P < 0.1$) que denota tan solo que el hato se hacía cada vez más viejo pero que aún bajo éstas circunstancias el NSC, el IEP y la PLE fueron muy semejantes alrededor de 2.6, 414 y 4,413.2 respectivamente, lo que significa que éstos valores como parámetros fisiológicos de un hato lechero pueden ser de utilidad para compararlos con otros hatos que tengan las mismas condiciones de explotación y manejo, pero que resultan de poca utilidad para el estudio económico de este trabajo.

Figura 6



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.10$).

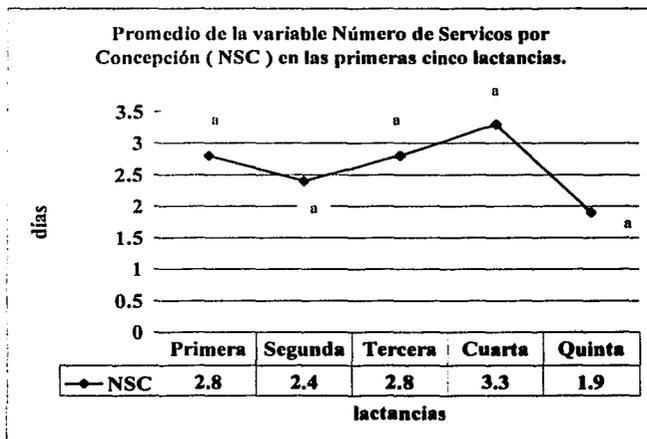
Figura 7



Nota: Letras diferentes denotan diferencias significativas entre medias ($P < 0.10$)

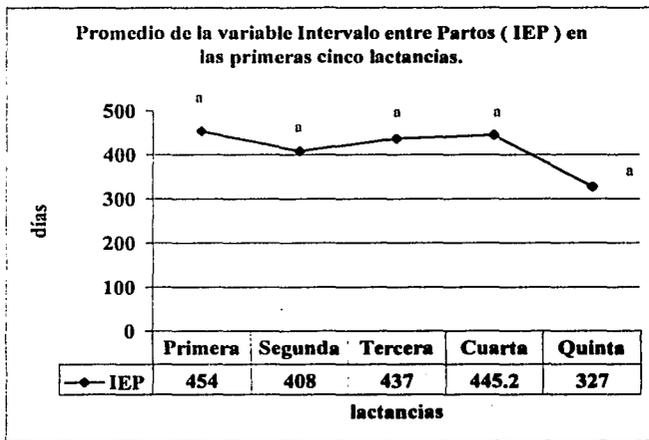
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 8



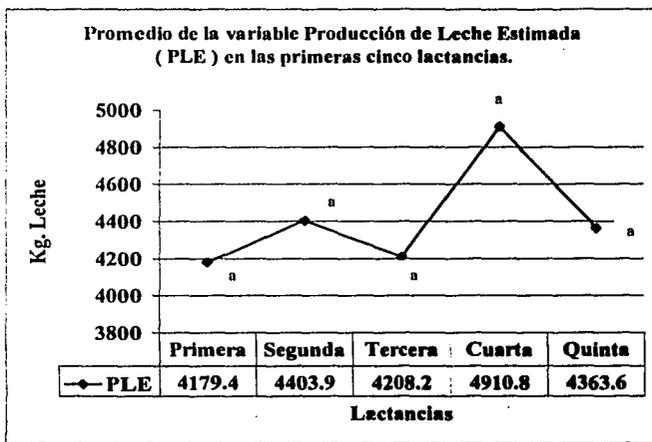
Nota: Letras iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas entre medias ($P > 0.10$).

Figura 9



Nota: Letras iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas entre medias ($P > 0.10$).

Figura 10



Nota: Letras iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas entre medias ($P > 0.10$).

10.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.

En el presente trabajo, se obtuvieron los datos de los parámetros reproductivos durante un período de tres años y de igual manera, se calculó la producción de leche estimada. Con el análisis de los resultados, se puede observar que las variables (IPPS, IDA, NSC, IEP y PLE) están estrechamente ligadas entre sí, por ejemplo, si la variable Intervalo de Días Abiertos (IDA) se prolonga, las demás también lo harán, repercutiendo considerablemente en la productividad del hato.

Tabla 1.- Resumen de las variables obtenidas durante el período de estudio.

Año	Producción de Leche Estimada (PLE) en Kg.	Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) en días	Intervalo de Días Abiertos (IDA) en días	Número de Servicios por Concepción (NSC) en dosis	Intervalo Entre Partos (IEP) en días
1998	3,877	92	193	3	465
1999	4,549	94	176	3	423
2000	5,053	69	119	2	341

La Producción de Leche Estimada (PLE) muestra qué tanto se dejó de producir en cada lactancia durante el período de estudio y cuánto representó en pérdidas económicas.

Tabla 2.- Pérdidas anuales por producción de leche a valor actual (mayo 2001).

Año	Precio/Kg. Leche (\$)	Vacas en Línea	Producción de Leche Estimada (PLE) en Kg.	Leche (Kg.)no Producida en el Hato	Valor de la Leche no Producida en el Hato (\$)
1998	3.9	98	3,877	115,248	449,467.20
1999	3.9	94	4,549	47,376	184,766.40
2000	3.9	93	5,053	0	0

Como se puede apreciar en la tabla No. 2, las pérdidas por concepto de leche no producida para el año de 1998 con respecto al año 2000, oscila en los \$ 450,000.00 a valor actual, cifra que para el año de 1999 se reduce a \$ 185,000.00 en números redondos, debido "simplemente" a un mejor manejo reproductivo; lo que se refleja también durante el tercer año de estudio.

Con el fin de obtener la pérdida que representa el incremento de las variables Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA) e Intervalo Entre Partos (IEP), se calculó el costo de mantenimiento diario por vaca, basándose solamente en los costos directos de alimentación, mano de obra y medicinas.

Tabla 3.- Costo de Mantenimiento (mayo 2001).

COSTO DE MANTENIMIENTO DIARIO POR VACA EN PRODUCCIÓN EN EL MES DE MAYO DE 2001.			
CONCEPTO	CANTIDAD Kg.	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
<u>ALIMENTACIÓN</u>			
SILO DE MAÍZ	15	0.10	1.50
PRADERA	40	0.05	2.00
ALFALFA	40	0.10	4.00
S. MINERALES	0.04	5.00	0.20
	SUBTOTAL		7.70
<u>MANO DE OBRA</u>			
ORDEÑADOR	1		0.95
ENCARGADO	1		2.80
VETERINARIO	1		0.66
VELADOR	1		0.40
TRACTORISTA	2		0.84
PEÓN	8		2.88
	SUBTOTAL		8.53
<u>MEDICINAS</u>			
			1.57
	SUBTOTAL		1.57
	TOTAL		17.80

Tabla 4.- Pérdidas económicas en la variable Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS).

Año	Intervalo Parto Primer Servicio (días)			Costo de Mantenimiento vaca/día (\$)	Total de Pérdidas Económicas (\$) en el hato (101 vacas)
	Meta Obtenida	Meta Práctica	Diferencia (días)		
1998	92	60-70	22	17.80	39,551.60
1999	94	60-70	24	17.80	43,147.20
2000	69	60-70	-	17.80	-

En la tabla No. 4, las pérdidas económicas en el hato para la variable Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) durante el año 1998 rebasan los \$ 39,500.00 ; para el segundo año de estudio se ubica alrededor de los \$ 43,000.00 y posteriormente para el año 2000 la variable se localiza en la meta práctica sin ocasionar perdida alguna.

Tabla 5.- Pérdidas económicas en la variable Intervalo de Días Abiertos (IDA).

Año	Intervalo de Días Abiertos (días)			Costo de Mantenimiento vaca/día (\$)	Total de Pérdidas Económicas (\$) en el hato (101 vacas)
	Meta Obtenida	Meta Práctica	Diferencia (días)		
1998	193	100-110	83	17.80	149,217.40
1999	176	100-110	66	17.80	118,654.80
2000	119	100-110	09	17.80	16,180.20

En la tabla No. 5 para el caso de la variable Intervalo de Días Abiertos (IDA), las pérdidas económicas en el año 1998 ascienden a \$ 149,200.00 aproximadamente debido a una prolongación en la variable. En el segundo y tercer año de estudio hay una reducción en las pérdidas económicas de 20.48 % y 89.15 % respectivamente.

Tabla 6.- Pérdidas económicas en la variable Número de Servicios por Concepción (NSC).

Año	Número de Servicios por Concepción (dosis)			Costo (\$) de dosis de semen	Total de Pérdidas Económicas (\$) en el hato (101 vacas)
	Meta Obtenida	Meta Práctica	Diferencia (dosis)		
1998	3	1.8-2.0	1	110.00	11,110.00
1999	3	1.8-2.0	1	110.00	11,110.00
2000	2	1.8-2.0	-	110.00	-

En la tabla No. 6, se muestra la variable de Número de Servicios por Concepción, en donde en los primeros dos años de estudio la diferencia es de una dosis con respecto a la meta práctica. Lo anterior repercute en la pérdida de \$ 11,110.00 durante los dos primeros años de estudio.

Tabla 7.- Pérdidas económicas en la variable Intervalo Entre Partos (IEP).

Año	Intervalo Entre Partos (días)			Costo de Mantenimiento vaca/día (\$)	Total de Pérdidas Económicas (\$) en el hato (101 vacas)
	Meta Obtenida	Meta Práctica	Diferencia (días)		
1998	465	390	75	17.80	134,835.00
1999	423	390	33	17.80	59,327.40
2000	341	390	-	17.80	-

La tabla No. 7 muestra que para la variable Intervalo Entre Partos (IEP), durante los dos primeros años de estudio hay diferencias que rebasan la meta práctica de 75 y 33 días respectivamente, con lo que se traduce en pérdidas económicas que ascienden en el año de 1998 a \$ 134,835.00 y \$ 59,327.40 para el año 1999.

En el año 2000 cabe señalar la reducción considerable del parámetro (341 días), sin embargo, un factor determinante que influyó para que dicho parámetro se comportara así, fue el hecho de que en el hato se presentaron 14 abortos en diferentes etapas de gestación.

Finalmente en la tabla siguiente, se resumen las pérdidas económicas anualizadas durante el periodo de estudio, en donde para el año de 1998 se calculan en \$ 784,181.20 y para los siguientes dos años existe una reducción del 46.82 y 97.94 % respectivamente.

Tabla 8.- Resumen general de pérdidas económicas anuales.

	Producción de Leche	Intervalo Parto	Intervalo de Días Abiertos	Número de Servicios por Partos	Intervalo Entre Partos	
	Estimada	Primer Servicio		Concepción		
Año	(PLE)	(IPSS)	(IDA)	(NSC)	(IEP)	Total (\$)
1998	449,467.20	39,551.60	149,217.40	11,110.00	134,835.00	784,181.20
1999	184,766.40	43,147.20	118,654.80	11,110.00	59,327.40	417,005.80
2000	-	-	16,180.20	-	-	16,180.20

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

11.- CONCLUSIONES.

- De acuerdo a las condiciones del presente trabajo (alimentación basada en el uso de forrajes con una total ausencia de balanceados) la explotación en apariencia es rentable, sin embargo una vez realizado este estudio, se observan pérdidas anuales establecidas a partir del manejo reproductivo para los años de 1998, 1999 y 2000 de \$ 784,181.20, \$ 417,005.80 y \$ 16,180.20 respectivamente.
- Durante el tercer año de estudio, fue muy significativa la reducción del monto de las pérdidas con respecto al primer año, debido a una mejora sustancial en el manejo reproductivo y sobre todo en la actitud del productor hacia el técnico.
- La Producción de Leche Estimada (PLE) se verá siempre afectada con un mal manejo reproductivo del hato, lo cual merece una mayor atención en los sistemas de producción de leche. Si con relación al Intervalo Entre Partos (IEP), el manejo reproductivo es deficiente, se traduce en una menor utilidad en la curva de la lactancia y una pérdida en los ingresos, aunado al incremento de vacas problema.
- Es conveniente hacer notar al productor las ventajas que en la actualidad ofrece el uso de programas computarizados para un adecuado control del manejo reproductivo, sanitario, de producción y de administración dentro de la actividad lechera.
- Los costos directos de producción en el mes de mayo, son relativamente los más bajos de todo el año, debido a una mejor calidad y mayor producción forrajera. Para trabajos posteriores habrá que evaluar en cuestión de costos, todos aquellos que estén ligados, directa e indirectamente en la producción durante todo un ciclo anual.

- Es interesante evaluar con otra investigación el sistema de explotación basado en la utilización de forraje, en donde posiblemente se manifieste un desbalance energético postparto, que ocasione que en algunas vacas, el período voluntario de espera se prolongue; dando como resultado que el primer celo se presente después de los cien días.

- Lo anterior demuestra que únicamente con un buen manejo reproductivo sin tomar en cuenta otros aspectos de tipo administrativo y de comercialización que pudieran ser evaluados en otro trabajo de estudio, la producción de leche es redituable, siempre y cuando la relación técnico-productor se fortalezca y la actitud de la misma se encamine hacia un mismo objetivo que es la productividad.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Alonso, P. F. A. Aspectos económicos en el ganado lechero. Primera edición. UNAM. Sistema de Universidad Abierta. México. p185-235
- 2.- Anuario estadístico del Estado de México. Edición 1995. INEGI. P 9-11. México.
- 3.- Arenas, A. M. Efecto de los parámetros reproductivos sobre la producción de leche en un hato de vacas Holstein en la ex – hacienda el Canada, del municipio de General Escobedo, Nuevo León. Tesis de licenciatura. UANL. Marín, Nuevo León, México. 1988.
- 4.- Bailey, T. Analice resultados reproductivos del hato, usando los registros. México Holstein. Vol. 29, No.10, p 9-16, octubre 1998. México.
- 5.- Bailey, T. Obtenga buenos resultados reproductivos en su hato (parte II). México Holstein. Vol. 29, No. 12, p 13-19, diciembre 1998. México.
- 6.- Barrière, Yves. Si le rythme du progrès génétique se maintenait, les variétés des années 2020 approcheraient les 22 t/ha en potentiel. Cultivar le Mensuel. Supplément Au No. 479 Du 18 Janvier, p 34, 2000, Francia.
- 7.- Castro, O. D.; González, G. J.; Medina, M. E. El campo: Principal problema de México. Diálogo México, A. C. , p 17-28-32-46-47, 1991, México.
- 8.- Cano, T. L. Manual práctico de manejo del hato lechero. Tesis de licenciatura. FESC, UNAM. México. 2000.

- 9.- Carrillo, V. G. Evaluación de los parámetros reproductivos del ganado bovino lechero en la explotación del rancho la Trini en Visitación, estado de México (1988-1991). Tesis de licenciatura. FESC, UNAM. México. 1994.
- 10.- Cruz, Q. V. Determinación de la eficiencia reproductiva en una explotación lechera por medio del análisis de días abiertos. Tesis de licenciatura. FESC, UNAM. México. 2000.
- 11.- Chester, P. Successful farming. Vol. 98, No. 6, p 25, april 2000. USA.
- 12.- El sector alimentario en México. Edición 2000, INEGI, p 60-63, México.
- 13.- Farm Journal, The Magazine of American Agriculture. P 10-11, july/august 2000. USA
- 14.- Godínez, T. C. Producción bovina, evaluación de una bacterina comercial para el control de mastitis en un hato lechero. Tesis de licenciatura. FESC, UNAM. México 2000.
- 15.- Harris, Barney. Alimento para maximizar el pico de producción de su hato. México Holstein. Vol. 30, No. 3, p 8-12, marzo 1999. México.
- 16.- Hernández, C. J.; Aréchiga, F. C.; Galina, H. C.; Porras, A. A.; Rangel, P. L.; Romo, G. S.; Saharrea, M. A.; Valencia, M. J.; Zarco, Q. L. Mejoramiento animal. Reproducción en bovinos. Segunda edición. UNAM. 2000. México. p 175-181
- 17.- Hernández, C. J. ¿ Cómo mejorar la fertilidad del hato lechero ?. México Holstein. Vol. 32, No. 1, p 15-31, enero 2001. México.

- 18.- López, B. B. Estimación de parámetros genéticos que caracterizan el modelo matemático que mejor explica la curva de lactación en vacas F1 Holstein-Cebú en zona subtropical. Tesis de Maestría en Ciencias Pecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima. México 1995.
- 19.- México Holstein. Producción de vacas Hostein a tres ordeños. México Holstein Vol. 32, No.2, p 29, febrero 2001. México.
- 20.- Moro, M. J. Control de producción: Lograr eficiencia y flexibilidad. México Holstein. Vol.31, No. 10, p 25-28, octubre 2000. México.
- 21.- Risco, C. A. Manejo postparto para optimizar la tasa de concepción. México Holstein. Vol. 30, No. 11, p 22-25, noviembre 1999. México.
- 22.- Roest, J. Cuidado de la vaca recién parida. México Holstein. Vol. 30, No. 8, p 22-26, agosto 1999. México.
- 23.- Ruiz, L. Estrategias para el establecimiento de programas de evaluación genética del ganado bovino lechero. INIFAP, p 36-44, 1997. México.
- 24.- SAGAR. Boletín mensual de leche. Centro de estadística agropecuaria. Enero-febrero 2000. México.
- 25.- SAS. 1996. SAS/STAT. Guide for personal computers. Versión 6.12. Edición. SAS Institute, N. C. , USA.
- 26.- Stevenson, J. S. Cuidado del pre y postparto y su impacto en la reproducción (parte I). México Holstein. Vol. 28, No. 11, p 17-26, noviembre 1997. México.

27.- Stevenson, J. S. Cuidado de la vaca pre y postparto y su impacto en la reproducción. México Holstein. Vol. 28, No. 12, p 21-27, diciembre 1997. México.

28.- Vega, J. R. Aumente la rentabilidad de su hato lechero mejorando el manejo. México Holstein. Vol. 30, No. 3, p 15-27, marzo 1999. México.