

205 64

ESTUDIO DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE
UN HATO LECHERO EN EL MUNICIPIO DE CUAU-
TITLAN, EDO. DE MEX.

PRESENTADO POR:

ERIC BERNARDO FRAGA ESCAMILLA

ASESORES:

M.V.Z. M.S. ARTURO DUCHATEAU BARRAGAN

M.V.Z. M.S. PEDRO OCHOA GALVAN

8225



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	Página
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	3
III. MATERIAL Y METODOS	8
IV. RESULTADOS Y DECISIONES	10
V. CONCLUSIONES	41
VI. BIBLIOGRAFIA	44

RESUMEN

Se analizaron los registros reproductivos de 799 vacas de un hato lechero en Cuautitlán, Edo. de Méx., apartir del 14 de Enero de 1968 al 31 de Diciembre de 1977. Los datos de número de partos por vacas, partos simples y gemelares, sexo de la(s) crfa(s), -- condición del parto, casos de aborto, días del parto a primer calor, número de calores posparto, días del parto a primer servicio, días del primer servicio a concepción, servicios por concepción días abiertos, intervalo entre partos y causas de desecho fueron analizados estadísticamente por medio del paquete S.A.A. 76, en la computadora I.B.M. 370-20 del Colegio de Posgraduados de Chapingo, Edo. de Méx.

Se encontró una media general de 3 ± 1.9 partos por vaca. El porcentaje de crfas machos fué de 61.1% y el de hembras de 35.7% en el total de partos simples. El 2.2% del total de partos correspondió a partos gemelares. La incidencia de abortos en el hato fué del 4.8%, siendo más frecuentes éstos en el segundo tercio de gestación (45.2%). La media general de días del parto a primer calor fué de 41.7 ± 20.6 días y la de número de calores posparto de 1.4 ± 0.9 . La media general de días del parto a primer servicio fué de 73.36 ± 24.28 días. La media general de días del primer servicio a concepción fué de 69 ± 47 días, con un porcentaje de fertilidad al primer servicio de 42.6%. El número de servicios por concepción fué de 2.5 ± 2 . La media general de días abiertos fué de 113.11 ± 56.84 días, la cual es mayor al intervalo patrón recomendado de 100 días. La media general de intervalo entre partos fué de 13.3 ± 2 meses, siendo superior al intervalo entre partos de 12 meses considerado como ideal en ganado bovino lechero. Se eliminó el 16.5% de los animales del hato debido a diferentes causas. De éstos, el 56.8% se debió a casos de infertilidad, el 9.1% por edad avanzada, el 2.3% por baja producción, el 16.7% por causas diversas y el 15.1% en que se desco-

noce la causa de su eliminación. El promedio de partos de las vacas desechadas fué de 3.9 partos, lo que equivale a una vida productiva de 2.9 lactaciones.

Se encontró que la infertilidad es el problema de mayor trascendencia e importancia en este hato, por lo que las medidas resolutivas para mejorar la eficiencia reproductiva de éste se deben dirigir a ese respecto. De acuerdo al análisis de correlación, días abiertos a intervalo entre partos son los mejores indicadores de la eficiencia reproductiva.

- . - . - . -

ESTUDIO DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE
UN HATO LECHERO EN EL MUNICIPIO DE CUAU-
TITLAN, EDO. DE MEX.

INTRODUCCION

La carencia de información activa del hato en lo que respecta a sucesos reproductivos, es una de las más comunes deficiencias en el manejo de establos lecheros, lo que trae consigo pérdidas económicas para el ganadero. Aspecto que ha sido resaltado por diversos autores (4,17,22,26,38), quienes reportan una fuerte pérdida de ingresos por cada vaca que tiene problemas para quedar gestante, lo antes posible, después de un parto. Lo que se traduciría en un menor número de lactaciones en su vida productiva, reportándose pérdidas hasta de 4,544 Kg. de leche en vacas que a los 6 años de edad han tenido una lactancia menos, o sea 2.07 Kgs. de leche por día de vida y de 4.59 Kgs. de leche por día de lactancia (2).

Una alta eficiencia reproductiva en hatos lecheros depende sobre todo de un buen manejo, el cual, además de algunos otros factores, consiste en una buena observación de los signos de estro; un examen del tracto genital de los 30 a 45 días después del parto, para evaluar el estado en que aquel se encuentra; y la inseminación de las vacas en el primer estro posterior a ese examen siempre y cuando sean catalogadas como aptas para el servicio -- (3,4,5,27). Sin una evaluación del tracto genital que confirme que las vacas están listas para inseminarse, se puede esperar una fertilidad alta aguardando 60 días o más después del parto antes de la primera inseminación (28), ya que la fertilidad postparto en la vaca está basada principalmente en dos procesos: la involución del útero y el reestablecimiento del ciclo estral.

En diferentes estudios se ha demostrado que la involución normal uterina se completa entre los 20 y 50 días posteriores al parto (12, 19, 28,29,31,40). Cabe hacer mención que en diversos estudios (19,40), se observó que cerca del 85% de los úteros de vacas contenían flora bacteriana al inicio del período posparto, lo cual se atribuye a que durante el desarrollo del parto, la flora bacteriana de la vagina puede invadir el útero. Este porcentaje disminuye hasta aproximadamente el 5% cerca de los 55 días posparto. La actividad ovárica puede iniciarse en la mayoría de las vacas en los 30 días siguientes al parto, reportándose que del 20 al 40% de éstas tienen cuando menos una ovulación sin manifestaciones de signos de estro (ovulación silenciosa), en algún tiempo previo al primer calor (5,30,31), que generalmente ocurre 30 a 60 días posparto (6,7,20,30,36). Deduciéndose de todo lo anterior, que para obtener un intervalo entre partos ideal de 12 meses, la vaca debe concebir dentro de los primeros 90 días después del parto, para que así la producción láctea sea distribuida igualmente a través del año (4,5,22,28,31).

Aunque el intervalo entre partos es una medida muy general, es de suma utilidad, ya que refleja el funcionamiento reproductivo en el hato (8,10,19,27). El "intervalo entre partos" es el período entre un parto y el siguiente. Así, se tienen diversos reportes sobre éste parámetro (5,7,10,21,24,32,36,42), que dan una idea de la variabilidad que puede tener éste en hatos de ganado lechero, de acuerdo a su localización geográfica y las prácticas de manejo llevadas a cabo en cada uno de ellos. En los Estados Unidos se reportan en vacas de raza Holstein, intervalos entre partos de 12.5 meses en el estado de Nueva York (27); de 12 a 13 meses en el estado de Carolina del Norte (5); y de 13 ± 2 meses en el estado de California (10). En México se reportan, también en vacas Holstein, intervalos entre partos de 14.5 meses en el estado de Puebla (21); de 14.3 meses en un hato en el Edo. de México (32); de 13 ± 1.6 meses en 9 hatos en el Edo. de México y D. F. (36); en 2 hatos del D. F. se encontraron intervalos entre partos de 14 y 14.4 meses, respectivamente (42); en vacas Holstein del trópico -

mexicano se reporta un intervalo entre partos de 15 meses (7); también en México, en vacas Holstein de diferente origen y localización geográfica, se reporta un intervalo entre partos general de 13.3 ± 2.3 meses (15); y por último, en un estudio en vacas Holstein de registro (23), se encontró un intervalo entre partos promedio de 13.9 ± 2 meses. Si el intervalo entre partos es mayor de 12 meses, la vaca va a parir cada vez más tarde, pudiendo perder hasta un año de vida productiva, además de que la recuperación de la inversión sobre los costos de alimentación es menor (1,4). Significando ésto que el intervalo entre partos es la medida económica más importante en una empresa pecuaria de este tipo, aunque como medida de eficiencia reproductiva, no puede ser utilizada sola al describir la eficiencia de un hato, porque no es calculada en vacas eliminadas después de haber tenido problemas para concebir (4). Es por ello que se recurre a otros parámetros indicadores de la eficiencia reproductiva, los cuales aportan un concepto más fehaciente y objetivo de ésta.

Los días abiertos, parámetro que está en directa relación con el anterior, es además de suma importancia ya que son los días en que se tratará de volver a gestar a las vacas recién paridas lo antes posible, dentro de un período de tiempo razonable, ésto es, menor a 100 días (3,5,22,29,35,38). A su vez, los días abiertos se subdividen en otros parámetros. Uno de éstos es "días del parto a primer calor", parámetro que a pesar de ser poco estudiado (7,20,30,36), es sin embargo muy importante para determinar las posibles causas de anestro posparto, así como el de dar una pauta para la evaluación de la eficacia en la detección de estros en el hato. En México se reportan diferentes datos en relación a este parámetro, encontrándose en vacas Holstein del trópico un promedio de 40.8 días (7); por otra parte, en cuencas lecheras del Edo. de México y D.F. (36), se obtuvo un promedio de 45.58 ± 24.85 días, y finalmente, en el estado de Puebla (20) se reporta un promedio de 71.54 días, en un hato lechero de esa entidad. Otra subdivisión de los "días abiertos" sería el parámetro "días del parto a primer servicio", que va de acuerdo a las prácticas de manejo, en

cuanto al momento de la inseminación, propias del establo. La causa más común de que una vaca no sea inseminada es porque no ha sido observada en estro o presenta una infección uterina (3, 4, 6, 16, 31, 40). Para este parámetro se reportan 78 ± 30.1 días en el estado de California, EE. UU. (10); de 94 días en el estado de Puebla, Méx. (20); de 137.46 ± 43.5 días en el Edo. de México (32); y de 80.67 ± 32.46 días en varios hatos del Edo. de México y el D. F. (36). Si el intervalo entre el parto y el primer servicio es mayor de 100 días, ocasionaría intervalos entre partos de 14 a 15 meses (29). Por otro lado, se reporta (31) que dando el primer servicio a los 35 ó menos días posparto, el porcentaje de concepción al primer servicio es bajo, en relación al dado a más de 35 días. En otro estudio (23), se menciona que períodos cortos entre el parto y el primer servicio resultaban en pérdidas de 270 a 590 Kgs. de leche, y en caso de períodos largos las pérdidas fluctúan entre 230 y 370 Kgs. de leche, comparados ambos con el período óptimo de 71 a 87 días. El parámetro restante es el de "días del primer servicio a concepción", período que de ser muy amplio (mayor a 26 días) sería indicativo de una deficiente detección de signos de estro, o el de inseminar a vacas con infecciones uterinas leves, y que para el siguiente estro aparecieran con problemas infecciosos más manifiestos y no puedan ser nuevamente inseminadas (3, 30, 31, 36, 40). Se reporta (29), analizando una cifra elevada de registros de inseminación artificial, que el 45% de todos los retornos a estro después del servicio se encuentran en intervalos de 26 días o más, y el 16.7% son después de más de 60 días.

El ganadero que esté interesado en la producción comercial de leche, podría dejar pasar las oportunidades de inseminar a sus vacas de los 40 a 60 días, en favor de los períodos de los 60 a 80 días después del parto (31).

Se ha mencionado (22), en un estudio sobre pérdidas de producción debidas a días abiertos, utilizando la edad al parto, total de días secos y total de días en leche, un incremento de

1.6 Kg. de leche por cada día abierto adicional para la primera lactación, pero un descenso de 3.58 y 3.68 Kg. de leche para la segunda y tercera lactaciones respectivamente. Por otra parte, en un estudio diferente (35), utilizando el análisis de regresión en registros estacionales de hato-año, se encontró que en su primera lactación, las vacas produjeron 3.79 Kgs. de leche por día abierto adicional sobre el intervalo de parto esperado de 12 meses con 60 días abiertos. Siendo los resultados para vacas de 2 o más lactaciones de 4.60 y 5.05Kgs. de leche respectivamente, en relación con el mismo intervalo esperado. De acuerdo a lo anterior, es evidente que los días abiertos podrían ser considerados en la evaluación de los registros de producción láctea, debido a la influencia que los días abiertos tienen sobre ella, ya que una alta producción y una elevada eficiencia reproductiva son necesarias para que una vaca mantenga una larga y económica vida productiva (10).

La eficiencia reproductiva es, por lo tanto, de vital importancia para la empresa lechera, debido a que existe una relación muy estrecha entre la producción láctea y el intervalo entre partos promedio dentro del hato. Dicha relación repercute directamente sobre la economía de la empresa (2,17,22,27,39).

En nuestro medio la eficiencia reproductiva en ganado lechero no es bien conocida (1,2,7,8,15,20,24,26,32,36,37,42), debido principalmente a que el ganadero no ha comprendido la importancia económica que ésta representa. El objetivo de este estudio es el de evaluar el comportamiento reproductivo de un hato lechero del Edo. de México, y de esta manera contribuir al conocimiento de algunos de los parámetros referentes a la eficiencia reproductiva, observados en la cuenca lechera de dicho Estado.

En lo que respecta a algunas de las prácticas de manejo en este hato, se emplea generalmente la inseminación artificial y en menor proporción la monta natural, dando el primer servicio en la mayoría de los casos a los 60 días después del parto, siempre y cuando la vaca se encuentre apta para ser inseminada.

Referente a la medicina preventiva, se vacuna contra la brucelosis a hembras de reemplazo de los 4 a 6 meses de edad. La alimentación de este hato es a base de alfalfa verde y/o pradera verde; el suplemento es en vasa de bagazo de cebada (residuos de cervecera), granos o sus subproductos, sal y roca fosfórica a libre acceso. En época de invierno se sustituye la pastura verde por silo de maíz y alfalfa achicalada.

RESULTADOS Y DISCUSION

I. En el cuadro 1 se exponen los resultados obtenidos para la frecuencia y porcentaje de partos por vaca sucedidos en el lapso de 1968 a 1977. Encontramos que aproximadamente el 80% de los animales estudiados tenfan menos de 5 partos, distribuyéndose el 20% restante entre 5 y 9 o más partos. Se anexa la distribución de las gestaciones conforme el año en que se efectuaron (cuadro 2), encontrándose que cerca del 70% de los partos registrados se concentraron en los últimos 4 años de los 10 que se analizaron en este estudio.

CUADRO 1.- Frecuencia y porcentaje de partos por vaca, sucedidos en el lapso de 1968 a 1977 correspondiente a este estudio.

Número de Parto	Frecuencia	Porcentaje
1	698	30.4
2	533	23.2
3	379	16.5
4	231	10.1
5	168	7.3
6	118	5.1
7	79	3.4
8	47	2.1
9 ó más	43	1.9
TOTAL	2,296	100.0%

CUADRO 2.- Relación de gestaciones registradas conforme al año en que se efectuaron.

Año	Frecuencia	Porcentaje
1968	36	1.5
1969	59	2.4
1970	77	3.2
1971	149	6.2
1972	193	8.0
1973	218	9.0
1974	376	15.6
1975	550	22.7
1976	644	26.7
1977	109	4.5
T o t a l	2,411	100.0%

Se obtuvo una media general de 3 ± 1.9 partos por vaca, lo que significa que las vacas de este hato tenían hasta ese momento una vida productiva promedio de 3 años. Lo que corresponde a 3 partos y 2 lactancias aproximadamente.

- II. En el cuadro 3 se señala el porcentaje de pariciones en relación al número de crías por parto. Por lo que a éste respecta, encontramos que del total de partos registrados (2296 datos), el 97.8% correspondió a partos simples (2245 datos), y sólo el 2.2% para partos gemelares (51 datos). Para éstos últimos, se reporta en EE. UU. (10) un porcentaje de 3.5% en vacas Holstein.

CUADRO 3.- Porcentaje de pariciones en relación al número de crías.

Características del Parto	Frecuencia	Porcentaje
Partos Simples	2,245	97.8
Partos Gemelares	51	2.2
T o t a l	2,296	100.0

La distribución según el sexo de la cría en el caso de los partos simples, se puede apreciar en el cuadro 4, encontrándose que los machos (1,372 casos) predominaron sobre las hembras (801 casos), correspondiendo a los machos el 61.1% del total de partos simples en contra del 35.7% para las hembras. Respecto a lo antes señalado, se reporta para partos simples un 52.9% de crías machos y un 47.1% de crías hembras (10). De acuerdo con lo anterior, se confirma que existe una mayor frecuencia de crías machos que de crías hembras. Además, se señala una influencia del sexo de la cría sobre la duración de la gestación, siendo más prolongadas las gestaciones de crías machos que las de crías hembras (37). El 3.2% restante, compete a los casos (72 datos) en que no se anotó el sexo de la cría en el registro reproductivo de la vaca a que correspondía, haciéndose únicamente mención de la fecha en que se efectuó el parto.

CUADRO 4.- Frecuencias y porcentajes según el sexo de la cría en partos simples.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Macho	1,372	61.1
Hembra	801	35.7
No registrado	12	3.2
T o t a l	2,245	100.0%

En el cuadro 5 se aprecia la distribución de acuerdo al sexo que presentaron las crías en los partos gemelares (51 casos), siendo la mayor proporción (52.9%) para los casos de crías de un mismo sexo, ya fueran machos o hembras, y la menor proporción (15.7%) para los casos de crías de diferente sexo (macho y hembra). En el caso del 31.4% restante, en el que se desconoce el sexo de las crías, la ex-

plicación es la misma que fué descrita para los partos simples. Invariablemente, todas las crías resultantes de partos gemelares eran enviadas al rastro.

CUADRO 5.- Frecuencias y porcentajes según el sexo de las crías para partos gemelares.

Sexo de las crías	Frecuencia	Porcentaje
Mismo sexo (machos o hembras)	27	52.9
Diferente Sexo (macho y hembra)	8	15.7
No registrado	16	31.4
T o t a l	51	100.0%

III. Condición del parto, de acuerdo a los eventos que se observaron durante y después de éste.

Se registraron los eventos que se presentaron durante el desarrollo del parto, ya fueran presentados por la vaca, la cría o ambos. Como se puede observar en el cuadro 6, el 94.1% de los 2,296 partos analizados correspondió a partos con una evolución normal (2,161 casos) tanto para la vaca como para la cría. En orden de importancia le siguen los casos en los que se reportó retención placentaria, correspondiéndole el 3.1% del porcentaje general y considerándose como la única alteración manifiesta después del parto. Este porcentaje es menor al 5 a 10% esperado normalmente en hatos lecheros (29). Los casos de distocia fueron muy pocos (15 casos), siendo su porcentaje el 0.7% del total de eventos registrados. En cuanto a eventos que involucraron a las crías, se encontró que únicamente se reportaban 5 casos de momias (0.2%), y por otro lado, 43 casos de mortinatos (1.9%). Este último dato es menor al 3.4% reportado por Everett (10) y al

5 a 7% reportado por Morrow (26), correspondiendo ambos reportes para partos simples en vacas Holstein.

CUADRO 6.- Condición del parto de acuerdo a los eventos que se observaron, durante y después de éste.

Características del parto y del producto	Frecuencia	Porcentaje
Normal	2,161	94.1
Retención placentaria	72	3.1
Distócico	15	0.7
Momias	5	0.2
Mortinatos	43	1.9
T o t a l	2,296	100.0%

IV. Incidencia de abortos en el total de gestaciones registradas.

La incidencia de abortos correspondió a un 4.8% (115 casos) porcentaje ligeramente mayor al 1 a 4% esperado normalmente en hatos lecheros (26,30). Los abortos son frecuentemente una causa importante de infertilidad, aunque en la mayoría de los casos se desconocen las causas que los producen, reportándose (30) que un diagnóstico adecuado de éstos sólo puede hacerse en aproximadamente un 40% de los casos. Se distribuyeron los casos de abortos (cuadro 8) conforme al periodo de gestación en que se presentaron (1° 2° y 3° tercios), encontrándose que la mayoría de éstos se concentraron en el 2° tercio de la gestación, correspondiéndole un 45.2% del total de abortos. Siguiéndole en frecuencia los presentados en el 3° tercio, correspondientes al 27%. Aparte de lo anterior, el 17.4% se obtuvo de aquellos abortos (20 casos) que se suscitaron durante la primera gestación y debido a que en los registros reproductivos de todas las vacas carecen de datos anteriores a la fecha de su primer parto, no fué posible determinar

el tercio de gestación en el cual se manifestaron. Finalmente, el menor porcentaje (10.4%) se encontró en los abortos presentados durante el 1ºtercio de gestación.

CUADRO 7.- Incidencia de abortos en el total de gestaciones registradas.

Total de gestaciones	2,411
Número de abortos	115
Porcentaje de abortos	4.8%

CUADRO 8.- Distribución de los abortos en relación al período de gestación en que se presentaron.

Período de Gestación	Número de casos	Porcentaje
Tercio 1º	12	10.4
Tercio 2º	52	45.2
Tercio 3º	31	27.0
Desconocido	20	17.4
T o t a l	115	100.0%

En el cuadro 9 se aprecia la distribución de los abortos conforme al número de gestaciones por vaca, encontrándose que la mayor incidencia de abortos se presentó en la 2º gestación, correspondiéndole un 40.9%. Es difícil explicar la causa de esto, ya que no se tienen antecedentes a este respecto, por lo que se sugiere que se realicen trabajos que ahonden más sobre este tema. Es interesante observar que la mayor incidencia de abortos se concentró en las tres primeras gestaciones (17.4, 40.9, 16.5% respectivamente), por lo que sería aconsejable tener mayores

precauciones, en cuanto a la prevención de abortos, en el desarrollo de las primeras gestaciones en la vaca.

CUADRO 9.- Distribución de los abortos conforme al número de gestación.

Número de Gestación	Casos Observados	Porcentaje
1	20	17.4
2	47	40.9
3	19	16.5
4	10	8.7
5	11	9.6
6 ó más	8	6.9
T o t a l	115	100.0%

V. Días del Parto a Primer Calor.

En el cuadro 10 se puede observar que de 2,186 estros detectados, 362 se presentaron antes de los 22 días posparto (16.6%), 919 entre 22 y 42 días (42%), 550 entre 43 y 63 días (25.2%), 267 entre 64 a 84 días (12.2%) y 88 entre 84 y 100 días posparto (4%). De acuerdo con lo anterior, se confirma que el mayor porcentaje de las manifestaciones de estro ocurren entre 30 a 60 días posparto (19,28,29). Las vacas que no entran en celo antes de los 100 días posparto (vacas problema) por lo general son eliminadas del hato por incosteables, ya que prolongan demasiado su intervalo entre partos.

CUADRO 10.- Frecuencia y porcentaje de días del parto a primer calor.

Periodo en días	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
21 ó menos	362	16.6	16.6
22 - 42	919	42.0	58.6
43 - 63	550	25.2	83.8
64 - 84	267	12.2	96.0
85 - 100	88	4.0	100.0
T o t a l	2,186	100.0%	

Se encontró una media general para "días del parto a primer calor" de 41.7 días (cuadro 11), con una desviación estándar de 20.6 días, la cual es muy alta debido a que 362 vacas entraron en celo posparto a menos de 22 días y 88 entre 84 a 100 días (cuadro 10). La media encontrada para éste parámetro (41.7 ± 20.6 días) es ligeramente mayor que 40.8 días reportados en vacas Holstein del trópico mexicano (7) y menor que $45.58 \pm$ días, encontrada en varios hatos lecheros del D.F. y Edo. de México (36), así como a la de 71.54 días reportada en un hato lechero del estado de Puebla (20).

CUADRO 11.- Media, error estándar de la media y coeficiente de variación del parámetro "días del parto a primer calor."

Número de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V. (%)
2,186	41.7	0.44	49.42

En el cuadro 12 se indican los valores obtenidos para "días del parto a primer calor" de acuerdo al número del parto. Encontrándose que la media de menor valor (38.97 ± 18.58 días) correspondió a las vacas con 9 ó más partos y la mayor (44.25 ± 20.9 días) para vacas con 4 partos.

CUADRO 12.- Valores obtenidos para el parámetro "días del parto a primer calor" en relación al número del parto.

Nº de Parto	Observaciones	Media	D.S.	E.S.M.	C.V.(%)
1	662	43.90	22.02	0.85	50.16
2	543	39.68	19.54	0.83	49.24
3	346	39.73	19.23	1.03	48.40
4	216	44.25	20.90	1.42	47.25
5	163	40.60	20.33	1.59	50.08
6	108	42.93	20.84	2.00	48.54
7	69	43.57	20.96	2.52	48.11
8	44	43.02	21.60	3.25	50.21
9 ó más	38	38.97	18.58	2.93	47.68

VI. Número de calores Posparto

El número de calores posparto que se registraron corresponden a todos aquellos estros que se presentaron desde el momento del parto hasta una nueva concepción. Dentro de éstos se encuentran los casos en que vacas en estro presentaban infecciones uterinas posteriores al parto, a las cuales se les daba un tratamiento a base de antibióticos por medio de infusiones uterinas, esperando a la presentación de un nuevo estro para ser inseminadas, así como aquellas vacas que a pesar de haber sido inseminadas, volvían a presentarse en calor, que en ocasiones incluían infecciones uterinas.

En el cuadro 13 se observa que el mayor porcentaje para este parámetro (68.7%) se encontró para 1 calor posparto, y en el 91.4% del total de observaciones se encuentra que la mayoría de las vacas presentaron de 1 a 2 calores antes de quedar nuevamente gestantes.

CUADRO 13.- Número de calores posparto antes de la siguiente gestación.

Número de Calores	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
1	1,574	68.7	68.7
2	519	22.7	91.4
3	122	5.3	96.7
4	39	1.7	98.4
5 ó más	36	1.6	100.0
T o t a l	2,299	100.0%	

La media encontrada para "número de calores posparto" fué de 1.46 ± 0.93 (cuadro 14), lo que indica que la mayoría de las vacas en estudio tuvieron de 1 a 2 calores antes de quedar nuevamente gestantes.

CUADRO 14.- Media, error estándar de la media y coeficiente de variación del parámetro "número de calores posparto."

N ° de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V. (%)
2,290	1.46	0.01	63.57

La media encontrada para "Número de calores posparto" en relación al número del parto se aprecia en el cuadro 15, encontrándose el menor valor para ésta en el cuarto parto, siendo de 1.39 ± 0.69 y el mayor de 1.63 ± 1.26 en el sexto parto.

CUADRO 15.- Valores obtenidos para el parámetro "número de calores posparto" en relación al número de partos.

Parto N°	Observaciones	Media	D.S.	E.S.M.	C.V. (%)
1	714	1.43	0.88	0.03	61.70
2	566	1.41	0.73	0.03	52.07
3	360	1.50	1.05	0.05	70.19
4	223	1.39	0.69	0.04	49.84
5	166	1.62	1.19	0.09	73.66
6	108	1.63	1.26	0.12	77.11
7	72	1.61	1.43	0.16	89.34
8	46	1.43	0.80	0.11	56.24
9 ó más	38	1.60	0.88	0.14	55.22

VII. Días del Parto a Primer Servicio

Como se observa en el cuadro 16, hubo 690 casos de vacas inseminadas antes de 60 días posparto (30.9%), que son los recomendados esperar antes del primer servicio, debido a que a partir de éstos se incrementan las probabilidades de concepción y se reducen las dificultades que se oponen a la fecundidad, además de que se mantiene un intervalo entre partos promedio de 12 meses (19,28,29,30). A su vez, 921 casos corresponden a vacas que fueron inseminadas por vez primera entre los 61 a 80 días posparto (41.1%), y 364 casos para vacas que se inseminaron entre los 81 a 100 días después del parto (16.3%). De acuerdo

a lo anterior, encontramos que el 88.3% del total de datos correspondió a las vacas que tuvieron su primer servicio dentro de los 100 días posparto. Si el intervalo entre el parto y el primer servicio es mayor a 100 días, ocasionaría intervalos entre partos de 14 a 15 meses, como es el caso de 264 datos de vacas que fueron inseminadas por primera vez entre 101 y 196 días posparto (11.7%).

CUADRO 16.- Frecuencias y porcentajes del parámetro "días de parto a primer servicio" de acuerdo a su intervalo en días.

Intervalo en días	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
21 - 40	93	4.2	4.2
41 - 60	597	26.7	30.9
61 - 80	921	41.1	72.0
81 - 100	364	16.3	88.3
101 - 120	150	6.7	95.0
121 - 140	60	2.7	97.7
141 - 196	54	2.3	100.0
T o t a l	2,239	100.0	

Se encontró una media general de "días del parto a primer servicio" de 73.36 (cuadro 17), con una desviación estándar de 24.28 días, lo que sugiere que la mayoría de las vacas de este hato eran inseminadas por vez primera entre 50 a 100 días posparto, datos que son similares a los encontrados por Everett (10), 78 ± 30.1 ; Rodríguez (35), 80.67 ± 32.46 ; y Ledezma (20) 94.02 días.

CUADRO 17.- Media, error estándar de la media y coeficiente de variación del parámetro "días del parto a primer calor".

Número de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V. (%)
2,239	73.36	0.51	33.10

En el cuadro 18 se muestran los diferentes valores encontrados para "días a primer servicio" de acuerdo al número de parto, encontrándose pocas variaciones entre éstos, correspondiendo al quinto parto la media de menor valor (69.47 ± 21.47) y al séptimo la mayor (77.22 ± 24.31).

CUADRO 18.- Valores obtenidos para el parámetro "días del parto a primer servicio" de acuerdo al número del parto.

N° de Parto	Observaciones	Media	D. S.	E.S.M.	C.V.
1	698	76.82	26.43	1.00	34.40
2	549	70.70	22.55	0.96	31.90
3	354	71.38	23.55	1.25	32.99
4	217	74.44	23.69	1.60	31.83
5	162	69.47	21.47	1.68	30.90
6	107	73.43	21.14	2.04	28.79
7	71	77.22	24.31	2.88	31.48
8	46	71.73	24.19	3.56	33.72
9 ó más	37	72.05	29.47	4.84	40.90

VIII. Días del Primer Servicio a Concepción.

En el cuadro 19 se encuentra la distribución de "días del primer servicio a concepción" a intervalos de 21 días, que son en promedio los que hay entre la presentación de un estró y otro, y por lo tanto el intervalo entre dos servicios. Se encontraron 898 casos de vacas que quedaron gestantes al primer servicio (45.3%) y 164 casos de vacas que recibieron un segundo servicio en un lapso menor a 21 días, aún teniendo algunas de éstas un ciclo estrol anormalmente corto, no obstante todas quedaron gestantes. Las distribuciones restantes nos permiten establecer que el 67% del total de observaciones correspondieron a aquellas vacas que quedaron gestantes dentro de los primeros 40 días después del primer servicio, el que normalmente se da a los 60 días posparto, estando por lo tanto dentro de los 100 días posparto reportados como límite máximo para que una vaca quede nuevamente gestante (3,5,22,29,35,38).

CUADRO 19.- Frecuencias y porcentajes del parámetro "Días del primer servicio a concepción" a diferentes intervalos.

Intervalo en días	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Gestantes al 1er. Servicio	898	45.3	45.3
21 ó menos	164	8.3	53.6
22 - 43	266	13.4	67.0
44 - 65	172	8.7	75.7
66 - 87	144	7.3	83.0
88 - 109	124	6.2	89.2
110 - 131	79	4.0	93.2
132 - 153	55	2.8	96.0
154 - 175	45	2.3	98.3
176 - 199	35	1.7	100.0
T o t a l	1,982	100.0	

Se encontró una media general de "días del primer servicio a concepción" de 69 días (cuadro 20), con una desviación estándar de 47 días, resultados que son mayores a los reportados por Everett (10), que son de 29 ± 54.3 días. El tener un intervalo entre el primer servicio y la concepción mayor a 26 días, sería indicativo de diferentes problemas, tales como infecciones no específicas, reabsorciones embrionarias, quistes foliculares, anestro, estros silenciosos, falsos calores, mal manejo, pobre detección de signos de estro o un intervalo anormalmente largo entre servicios (19,29,39).

CUADRO 20.- Media, error estándar y coeficiente de variación del parámetro "días del primer servicio a concepción". Se excluyeron las concepciones al primer servicio (898).

Nº de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V.(%)
1,084	69.0	1.42	68.20

En el cuadro 21 se encuentran la media y la desviación estándar obtenidas para este parámetro, según el número del parto. En el segundo parto se localiza el menor valor, que es de 63.37 ± 44.46 días, aumentando progresivamente los valores para 3 ó más partos, encontrándose el mayor valor, 88.28 ± 44.41 días, en vacas con 9 ó más partos.

CUADRO 21.- Valores obtenidos para "días del primer servicio a concepción según el número del parto.

Nº de Partos	Observaciones	Media	D. S.	E.S.M.	C.V.(%)
1	318	65.85	47.77	2.67	72.54
2	268	63.37	44.46	2.71	70.15
3	161	72.80	45.48	3.58	62.47
4	123	69.70	48.40	4.36	69.44
5	81	76.62	52.15	5.79	68.06
6	47	76.63	44.79	6.53	58.45
7	38	76.94	46.79	7.59	60.81
8	27	72.88	50.52	9.72	69.31
9 ó más	21	88.28	44.41	9.69	50.30

IX. Número de Servicios por Concepción.

En el cuadro 22 se aprecia el número de servicios requeridos para gestar a las vacas de este estudio. Se encontró un porcentaje de fertilidad al primer servicio de 42.6%, del 65.1% al 1' + 2' servicios y del 77% al 1' + 2' + 3' servicios. Estos porcentajes son pobres en comparación al 95.7% de fertilidad al 1' + 2' servicios y un 84.8 % al primer servicio, obtenidos para vacas Holstein en el Edo. de México (32); a 51.3% de fertilidad al primer servicio en varios hatos lecheros del D.F. y Edo. de México (35). En dos hatos lecheros del D.F. se reportan 41% y 37.2% de fertilidad al primer servicio, respectivamente (42). Studer y Monrow (39) reportan que las infecciones bacterianas del útero, incrementan el número de servicios por concepción en forma significativa ($P < 0.05$), pero la detección de estros para la inseminación en el tiempo adecuado, puede ser más importante que las infecciones genitales no específicas.

CUADRO 22.- Frecuencias y porcentajes de servicios por concepción, a partir del primer parto.

Número de Servicios	Frecuencia	Porcentaje de Fertilidad	% Fertilidad Acumulada
1	898	42.6	42.6
2	475	22.5	65.1
3	250	11.9	77.0
4	169	8.0	85.0
5	110	5.2	90.2
6	67	3.2	93.4
7	44	2.1	95.5
8	32	1.5	97.0
9 ó más	64	3.0	100.0
T o t a l	2,109	100.0%	

Se obtuvo una media general de 2.5 ± 2 servicios por concepción (cuadro 23), que es mayor a 1.27 servicios reportados por Paredes (31), que 1.8 servicios que reportan -- Bozworth (4) y Rodríguez (35), que 1.8 ± 1.4 servicios reportados por Everett (10), que 2.2 ± 1.6 servicios encontrados por Ruiseñor (36), y a los reportados por Zárate (42) en dos hatos diferentes, y que son de 2 y 2.2 servicios respectivamente. A su vez, es menor a 2.7 servicios por preñez reportados por Castillo (7) en vacas Holstein del trópico mexicano. De acuerdo con lo anterior, nos podemos dar cuenta de que los 2.5 ± 2 servicios por concepción obtenidos en este estudio, se encuentran lejos de los considerados como ideales para ganado bovino lechero y que son de 1.3 a 1.8 servicios por concepción (4,26).

CUADRO 23.- Media, error estándar y coeficiente de variación del parámetro "número de servicios por concepción".

Nº de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V. (%)
2,109	2.5	0.04	79.6

El haber encontrado un alto número de servicios por concepción (2.5 ± 2) y un bajo porcentaje de fertilidad al primer servicio (42.6%), nos hace sospechar que existe un problema de infertilidad en este hato. Cosa muy importante, ya que la infertilidad es una de las más importantes causas de pérdidas económicas en hatos lecheros de alta producción. Asimismo, hay que resaltar, como puede apreciarse en el cuadro 22, que se insistía demasiado en tratar de gestar a vacas con problemas de infertilidad, llegando incluso a dar 9 o más servicios en algunos casos en vez de ser eliminadas aquellas vacas con más de 4 servicios y que no quedaran gestantes (4,26,28,31).

En el cuadro 24 se muestran los promedios para "servicios por concepción" conforme al número del parto. El menor número requerido de servicios por concepción fué para vacas con 1 y 2 partos, 2.3 ± 1.9 y 2.4 ± 1.8 respectivamente; incrementándose paulatinamente en vacas con un mayor número de partos, llegando incluso hasta 4.2 ± 2.5 servicios por concepción en vacas con 9 o más partos.

CUADRO 24.- Valores obtenidos para "servicios por concepción"
en relación al número de partos.

Nº de Partos	Observaciones	Media	D. S.	E.S.M.	C.V.
1	680	2.3	1.9	0.07	82.1
2	506	2.4	1.8	0.08	75.8
3	333	2.5	2.1	0.11	82.4
4	210	2.7	2.0	0.13	74.4
5	154	2.9	2.4	0.19	82.7
6	94	2.6	2.0	0.20	75.5
7	63	2.7	2.1	0.26	76.9
8	40	2.8	2.1	0.33	15.5
9 ó más	32	4.2	2.5	0.44	59.5

Finalmente, en diversos estudios se reporta que el número de servicios por concepción disminuye al aumentar el intervalo del parto al primer servicio. Tal es el caso de un estudio en California (10), en donde se reporta que conforme aumenta cada 3 días el intervalo entre parto y primer servicio el número de servicios por concepción desciende en 0.18 servicios, además de disminuir 3 días en el periodo del primer servicio a concepción. Por otro lado, en Kentucky (30) se reporta que el intervalo de servicios por concepción disminuye de 1.69 a 1.37 cuando el intervalo del parto al primer servicio se incrementa de 21 a 30 días a uno de 91 a 100 días.

X. Días abiertos.

En el cuadro 25 se encuentran los diferentes valores para días abiertos obtenidos a intervalos de 30 días. Se encontraron 14 casos de vacas que quedaron gestantes dentro de los primeros 30 días posparto (0.7%), resultado que indica que éstas

fueron inseminadas al primer calor posparto y quedaron gestantes. En diversos estudios (22,23,31,35) se reporta que el inseminar a vacas a los 40 días posparto o antes y quedar éstas gestantes, se restringiría su producción láctea ya que al incrementarse la longitud del período de días abiertos se incrementa la producción láctea, siempre y cuando no exceda los límites de 60 a 100 días abiertos (23,34,35,37). Observando este cuadro, se aprecia que el 32.6% de los datos se encuentran dentro del ideal de 60 a 90 días abiertos (4,5,22,29,35). Asimismo, encontramos que el 64.9% de los datos indica que la mayoría de las vacas en estudio tenían un intervalo entre partos menor a 13 meses, encontrándose por lo tanto dentro de los 11 a 13 meses considerados como aceptables para el ganado bovino lechero (1,4,5,10,27).

Se obtuvo una media general para "días abiertos" de --- 113.11 ± 56.84 días (cuadro 26), la cual se encuentra elevada 13 días en comparación con los 100 días límite citados en la literatura (3,5,22,29,35,38), y es similar a la encontrada por Gual (15) que es de 113 ± 53 días, así como menor a 159.6 días reportados por Castillo (7); que 155.2 ± 106 días encontrados por Ledezma (20) y a ----- 143 ± 82 días que reportan Mc. Dowell y Col. (24); y es ligeramente mayor a 107 ± 59 días reportados por Everett (10).

CUADRO 25.-Frecuencia y porcentajes para "días abiertos"
a intervalos de 30 días.

Intervalo en días	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
30 ó menos	14	0.7	0.7
31 - 60	255	12.6	13.3
61 - 90	660	32.6	45.9
91 - 120	387	19.0	64.9
121 - 150	258	12.8	77.7
151 - 180	180	8.9	86.6
181 - 210	106	5.2	91.8
211 - 240	78	3.9	95.7
241 - 270	54	2.7	98.4
271 - 298	33	1.6	100.0
T o t a l	2,025	100.0%	

CUADRO 26.- Media, error estandar y coeficiente de variación para el parámetro "días abiertos".

N° de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V. (%)
2,025	113.11	1.26	50.25

En el cuadro 27 se observan los promedios encontrados para días abiertos en los diferentes partos, encontrando los menores promedios en los tres primeros partos (111.27 ± 55.17 , 106 ± 52.39 y 112.88 ± 59.57 días respectivamente) y los mayores en los 7, 8 y 9 o más partos (123.11 ± 56.52 , 121.12 ± 56.97 y 146.62 ± 62.70 días). De acuerdo a estos

resultados, así como a los obtenidos en los anteriores parámetros para cada uno de los partos, es interesante observar que conforme las vacas tenían un mayor número de partos, especialmente a partir del quinto, su eficiencia reproductiva era menor en comparación con las vacas que tenían menos de cinco partos. Aspecto que se antepone a lo citado por Everett (10), quien por medio del análisis de regresión encontró que la eficiencia reproductiva se incrementaba ligeramente al aumentar un año la edad de la vaca.

CUADRO 27.-Valores obtenidos para los días abiertos, según el número de partos por vaca.

Nº de Partos	Observaciones	Media	D. S.	E.S.M.	C. V.
1	652	111.27	55.17	2.16	49.58
2	493	106.71	52.39	2.35	49.09
3	321	112.88	59.57	3.32	52.77
4	200	122.22	61.49	4.34	50.31
5	144	117.15	62.55	5.21	53.39
6	88	114.14	54.84	5.84	48.05
7	62	123.11	56.52	7.17	45.91
8	40	121.12	56.97	9.00	47.04
9 ó más	27	146.62	62.70	12.06	42.76

XI. Intervalo entre Partos.

En el cuadro 28 se observan los diferentes intervalos entre partos de acuerdo a su duración, expresada en meses. Encontramos 22 datos en los cuales hubo intervalos entre partos de 9 a 10 meses (1.4%) debido a que se presentaron igual número de partos prematuros, que fluctuaron entre 7 y 8 meses de gestación. El 6.6% de los intervalos entre partos analizados fueron de 10 a 11 meses (104 datos), lo

que indica que las vacas que así los tuvieron quedaron gestantes dentro de los primeros 50 días posparto. Los mayores porcentajes para este parámetro se encontraron entre los 11 a 12 meses (31.4%) y los 12 a 13 meses -- (21.5%), que sumados nos dan el 52.9% del total de intervalos entre partos analizados (1,580 datos). De acuerdo a ésto, encontramos que sólo el 30% de las vacas de este ható tienen un intervalo entre partos adecuado, es decir, entre 11 y 12 meses; período que no va en detrimento de la producción láctea (1,2,22,23,31,37), así como permite una mayor vida productiva y reproductiva de la vaca, -- siendo ésto más redituable para la empresa lechera (1,2,4,22).

CUADRO 28.-Frecuencias y porcentajes del parámetro "intervalo entre partos".

Intervalo en meses	Frecuencia	Porcentajes	% Acumulado
9 - 10	22	1.4	1.4
10 - 11	104	6.6	8.0
11 - 12	496	31.4	39.4
12 - 13	340	21.5	60.9
13 - 14	207	13.1	74.0
14 - 15	158	10.0	84.0
15 - 16	109	7.0	91.0
16 - 17	70	4.4	95.4
17 - 18	33	2.0	97.4
18 - 20	41	2.6	100.0
T o t a l	1,580	100.0%	

Se obtuvo una media general para "intervalo entre partos" de 13.2 ± 2 meses, la cual es mayor que 12.5 meses reportada en vacas Holstein del estado de Nueva York (27), y que 12 a 13 meses encontrados en Carolina del Norte (5); y es similar a la reportada por Gual (15) en vacas Holstein de diversas zonas geográficas de México, que es de 13.3 ± 2.3 meses. Además, es menor que 15 ± 3.5 meses reportados en el estado de Puebla (20); que 14.3 ± 2 meses encontrados en un hato del Estado de México (32); que 13 ± 1.6 meses reportados en 9 hatos en el Edo. de México y D.F. (36); que 14 y 14.4 meses reportados en dos establos del D.F. (42); que 13.9 ± 2 meses que se reporta en México para vacas --- Holstein de registro (24); y que 15 meses encontrados en vacas Holstein del trópico mexicano (7). En relación a lo anterior, es evidente que este hato tuvo un promedio más aceptable, en lo que a intervalo entre partos se refiere, - que la mayoría de los promedios reportados en México para vacas Holstein (15,20,24,32,36,42).

CUADRO 29.-Media, error estandar y coeficiente de variación del parámetro "intervalo entre partos", expresado en meses.

N° de Observaciones	Media	E.S.M.	C.V. (%)
1,580	13.2	0.05	14.87

En el cuadro 30 se encuentran los valores obtenidos para "intervalos entre partos" según el número de lactación. Al igual que lo señalado para "días abiertos", aquí también se encontró que los menores promedios de la duración del intervalo entre partos fueron para la primera y segunda lactancias (13.13 ± 1.93 y 12.94 ± 1.74 meses, respectivamente), y los mayores para las lactancias subsecuentes llegando incluso hasta intervalos de 14.53 ± 2.35 meses pa

ra vacas con 9 o más lactancias.

CUADRO 30.-Valores obtenidos para "intervalo entre partos" conforme al número de lactancia.

Nº de Lactancia	Observaciones	Media	D. S.	E.S.M.	C. V.
1	526	13.14	1.93	0.08	14.71
2	370	12.94	1.74	0.09	13.52
3	231	13.28	2.03	0.13	15.30
4	168	13.60	2.21	0.17	16.31
5	115	13.09	2.02	0.18	15.49
6	76	13.16	1.95	0.22	14.82
7	49	13.43	1.83	0.26	13.65
8	26	13.37	2.04	0.40	15.30
9 ó más	19	14.53	2.35	0.53	16.19

En el cuadro 31 se encuentran las medias y desviaciones estándar para cada uno de los parámetros estudiados, de acuerdo a los diferentes partos y promedios generales.

CUADRO 31.- Medias (\bar{x}) y Desviaciones Estandar (D.S.) para las variables en estudio, de acuerdo al número del parto.

Variable	Número del Parto										Promedio Grat.	Observs.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 ó más			
Días del parto a primer calor	\bar{x}	43.90	39.68	39.73	44.25	40.60	42.93	43.57	43.02	38.97	41.75	2,186
	D.S.	22.02	19.54	19.23	20.90	20.33	20.84	20.96	21.60	18.58	20.63	
N° de calores posparto	\bar{x}	1.43	1.41	1.50	1.39	1.68	1.63	1.61	1.43	1.60	1.46	2,290
	D.S.	0.88	0.73	0.05	0.69	1.19	1.26	1.43	0.80	0.88	0.93	
Días a primer servicio	\bar{x}	76.82	70.70	71.38	74.44	69.47	73.43	77.22	71.73	72.05	73.36	2,239
	D.S.	26.43	22.55	23.55	23.69	21.47	21.14	24.31	24.19	29.47	24.28	
Días de primer servicio a concepción.	\bar{x}	65.85	63.37	72.80	69.70	76.62	76.63	76.94	72.88	83.28	69.00	1,084
	D.S.											
N° de servicios por concepción	\bar{x}	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	2.6	2.7	2.8	4.2	2.5	2,104
	D.S.	1.9	1.8	2.1	2.0	2.4	2.0	2.1	2.1	2.5	2.0	
Días abiertos	\bar{x}	111.27	106.71	112.88	122.22	117.15	114.14	123.11	121.12	146.62	113.11	2,025
	D.S.	55.17	52.39	59.57	61.49	62.55	54.84	56.52	56.97	62.70	56.84	
Intervalo entre partos (meses)	\bar{x}	13.13	12.94	13.28	13.60	13.09	13.16	13.43	13.37	14.53	13.20	1,580
	D.S.	1.93	1.74	2.03	2.21	2.02	1.95	1.83	2.04	2.35	2.00	

XII. Causas de desecho de los animales del hato estudiado.

En el cuadro 32 se pueden apreciar las diversas causas por las cuales fueron desechadas 132 vacas (16.52%) de 799 que hasta el momento en que se realizó este estudio integraban el hato. Este número de vacas es muy reducido, en relación a los 10 años (1968 a 1977) que se analizaron a través de los registros reproductivos de las vacas de este hato, debido a que no se contó con los registros de las vacas desechadas antes de realizarse este estudio. Así, tenemos que el 22.7% de los animales desechados correspondió a vacas con dos partos, el 18.2% a vacas con tres partos y el 12.9% para vacas con solamente un parto. De acuerdo con estos datos, que en conjunto suman el 53.8% del total de animales desechados, es notoria la importante pérdida que sufre esta empresa lechera ya que estos animales, que tienen de una a dos lactaciones, aún no han desarrollado el máximo de su producción de acuerdo con la vida productiva esperada, además de que el costo de reemplazo es sumamente elevado, al tener que efectuarse en un lapso menor al previsto (21).

Como puede observarse en este cuadro, la causa más importante de desecho es la infertilidad, tanto para cada uno de los partos como en el total de las causas de desecho, teniendo para este último caso el 56.8% del total de animales desechados. La infertilidad es la causa más común de desecho en vacas lecheras, infringiendo fuertes pérdidas en la producción láctea de un hato lechero. Así por ejemplo, Ruiseñor (36) reporta un 23% del total de causas de desechos por problemas de infertilidad; López (21) encontró un 32.6% en el total de causas de desecho en 6 hatos lecheros del estado de Hidalgo, debido a este problema; Gaunt (11) reporta un 15.58% de casos de infertilidad en el total de animales desechados anualmente en Massachusetts; Olds y Cooper (30) reportan un 7% de casos de infertilidad dentro de las causas más comunes de desecho de vacas lecheras.

CUADRO 32.- Causas de desecho de los animales del Hato en estudio de acuerdo al número de partos.

N° de Partos	Frecuencia	Infertilidad	Edad Avanzada	Baja Producción	Causas Diversas	No registrada	Porcentaje
1	17	10	0	0	5	2	12.9
2	30	19	0	2	2	7	22.7
3	24	11	0	0	6	7	18.2
4	13	8	0	1	3	1	9.8
5	16	14	0	0	2	0	12.1
6	11	6	1	0	2	2	8.3
7	6	4	0	0	1	1	4.6
8	6	2	4	0	0	0	4.6
9 ó más	9	1	7	0	1	0	6.8
Total	132	75	12	3	22	20	100.0%
Porcentaje		56.8	9.1	2.3	16.7	15.1	

Las causas por las que se eliminaron vacas debido a su inestabilidad económica fueron: edad avanzada (12 animales) las cuales tenían de 6 a 9 o más partos, correspondiéndoles el 9.1% del desecho total; y baja producción (3 animales), con un 2.3% del promedio general de desechos. Estos resultados son inversos a los reportados por López (21), quien encontró un 15.5% para vacas con baja producción y un 3.4% de vacas de edad avanzada en el total de animales desechados en 6 hatos lecheros. Gaunt (11) y Ruiseñor (35) reportan que del total de animales desechados en hatos lecheros, los mayores porcentajes corresponden a baja producción, siendo del 24.56% para la primera referencia y del 32.5% para la segunda. Es extraño que sólo 3 de 132 animales desechados fueran eliminados por su baja producción; quizás se deba a que en este hato no se llevan registros individuales de producción láctea, además de tener un alto número de vacas en producción, lo que dificulta la detección de las vacas con este problema. Se observó que algunas vacas fueron eliminadas por más de una razón, aspecto que concuerda con lo citado por Gaunt (11). En el grupo de causas diversas, que es el 16.7% del porcentaje total de desechos, se agruparon diferentes causas que, debido a su diversidad y poca frecuencia, no era práctico analizar por separado. Estas causas fueron: anomalías en la ubre (5 animales); problemas digestivos (6 animales); tuberculosis (1 animal); bronconeumonías (3 animales); pododermatitis (6 animales); pericarditis (1 animal), que en total suman 22 animales.

El 15.1% restante del porcentaje total de desechos, corresponde al grupo en el que no se registró la causa de la eliminación (20 animales). Es lógico suponer que la razón de su eliminación correspondería a alguno de los grupos anteriores y que de ser así, se distribuirían en forma proporcional en cada uno de éstos.

Se encontró un promedio de 3.9 partos para el total de animales desechados.

XIII. En el cuadro 33 se muestran las correlaciones entre las variables en estudio. Dichas correlaciones fueron:

"Número de parto": Se observó que hubo efecto entre esta variable y "número de calores posparto", "servicios por concepción", "días del primer servicio a concepción", "Días abiertos", e "intervalo entre partos", con los cuales estuvo altamente correlacionada. No se observaron correlaciones significativas con "días del parto a primer calor" y "días del parto a primer servicio".

"Número de calores posparto": Se observó que esta variable se encontraba altamente correlacionada con "servicios por concepción", "días abiertos", "intervalo entre partos" y "días del parto a primer servicio", así como una correlación negativa altamente significativa con días del parto a primer calor"

"Servicios por concepción": Se observó una correlación altamente significativa entre esta variable y "días del ---- primer servicio a concepción", "días abiertos" e "intervalo entre partos".

"Días del parto a primer calor": Se observó una correlación altamente significativa entre esta variable y "días del parto a primer servicio", "días abiertos" e "intervalo entre partos", y una correlación significativa con "días del primer servicio a concepción".

"Días del parto a primer servicio": Se observó que hubo efecto significativo entre esta variable y "días abiertos" e "intervalo entre partos", con los cuales estuvo altamente correlacionada.

"Días del primer servicio a concepción": Se observó que esta variable fue la que estuvo mayormente correlacionada con "días abiertos" e "intervalo entre partos", siendo altamente significativa con ambos.

Días abiertos": Se encontró que esta variable es la que tiene mayor efecto sobre el intervalo entre partos, teniendo con éste una correlación altamente significativa.

CUADRO 33.-Coeficientes de correlación de las variables.

	Numcal	Servs	Parcal	Parser	Sercon	Diab	Intpar
Nupar	0.054**	0.111**	-0.012 ^{NS}	-0.037 ^{NS}	0.098**	0.082**	0.071**
Numcal		0.253**	-0.314**	0.153**	0.190**	0.271**	0.249**
Servs			-0.023 ^{NS}	-0.015 ^{NS}	0.712**	0.763**	0.721**
Parcal				0.246**	0.071*	0.118**	0.104**
Parser					0.014 ^{NS}	0.374**	0.341**
Sercon						0.880**	0.809**
Diab							0.926**

NS = No significativa

* (P<.05)

** (P<.01)

CONCLUSIONES

=====

1. Se encontró que el 80% de los animales estudiados (799 vacas) tenían menos de 5 partos, encontrándose una media general de 3 ± 1.9 partos por vaca.
2. Se obtuvo un 61.1% de crías machos y un 35.7% de crías hembras en el total de partos simples, así como un 3.2% de casos en que no se registró el sexo de la cría. El porcentaje de partos gemelares en el hato fué de 2.2%.
3. El 94.1% del total de partos analizados tuvo una evolución normal y el 3.1% correspondió a casos de retención placentaria, distribuyéndose el porciento restante en los casos de distocias, momias y mortinatos (0.7%, 0.2% y 1.9% respectivamente).
4. Se encontró una incidencia de abortos en el hato del 4.8%, porcentaje ligeramente mayor al esperado normalmente en hatos lecheros y que es del 1 al 4%. Además, se encontró que fueron más frecuentes los abortos en el segundo tercio de la gestación (45.2%), así como en las tres primeras gestaciones (17.4%, 40.9% y 16.5%, respectivamente).
5. Se obtuvo una media general para "días del parto a primer calor" de 41.7 ± 20.6 días, la cual se encuentra dentro de los rangos normales de 30 a 60 días posparto.
6. El número de calores posparto promedio en las vacas estudiadas fué de 1.4 ± 0.9 calores antes de una nueva concepción, observándose además, una tendencia altamente significativa ($P < 0.01$) a prolongarse conforme se incrementaba el número de partos.

7. El intervalo promedio de "días del parto a primer servicio" fué de 73.36 ± 24.28 días, lo cual indica que el primer servicio se inicia a partir de los 60 días recomendados después del parto. Se observó que esta variable se encuentra altamente correlacionada ($P < 0.01$) con "días abiertos" e "intervalo entre partos".
8. Se obtuvo una media general para "días del primer servicio a concepción" de 69 ± 47 días. Además de que se encontró una correlación altamente significativa ($P < 0.01$) de este parámetro con "número de partos", "número de calores postparto", "servicios por concepción", "días abiertos" e "intervalo entre partos".
9. El número de servicios por concepción promedio fué de 2.5 ± 2 , el cual es muy alto, encontrándose además un porcentaje de fertilidad al primer servicio de 42.6%, que es muy bajo.
10. La duración estimada para "días abiertos" fué de 113.11 ± 56.84 días, que supera en 13.11 días al intervalo parto-concepción patrón de 100 días. Además se observó una correlación altamente significativa ($P < 0.01$) entre este parámetro y servicios por concepción.
11. El intervalo entre partos promedio fué de 13.3 ± 2 meses, que excede en 1.3 meses al intervalo ideal de 12 meses para ganado bovino lechero.
12. De las 799 vacas con que se inició este estudio sólo se encontraron 132 casos de animales desechados (16.5%), de los cuales el 56.8% se debió a problemas de infertilidad, el 9.1% por edad avanzada, el 2.3% por baja producción, el 16.7% por causas diversas y el 15.1% para los casos en que se desconoce el motivo del desecho. El promedio de partos en las vacas desechadas fué de 3.9 partos, que equivale a una vida productiva de 2.9 lactaciones.

13. El haber encontrado un alto índice de servicios por concepción (2.5 ± 2), un bajo porcentaje de fertilidad al primer servicio (42.6%), así como un prolongado intervalo entre el primer servicio y la concepción (69 ± 47 días) y un 56.8% de casos de infertilidad en el total de animales desechados, nos indica el camino a seguir para mejorar el rendimiento reproductivo de este hato y por ende aumentar su productividad.

14. A partir del análisis de correlación entre todas las variables en estudio, se encontró que "servicios por concepción" y "días del primer servicio a concepción" son mejores indicadores de la eficiencia reproductiva que "días del parto a primer calor" y "días del parto a primer servicio", corroborándose además, de que "días abierto" e "intervalo entre partos" son los mejores indicadores de la eficiencia reproductiva de un hato.

- -

BIBLIOGRAFIA

=====

1. Arias, A.; Joandet, E.:
Intervalo de parto a concepción de vacas Aberdeen-Angus en cruzamiento.
A.L.P.A., Mem. 8:63-75 (1973)
2. Berruecos, J.M.; Wilsey, C.; Hidalgo, M.A.:
Pérdidas económicas por problemas reproductores.
1° Efecto del número de lactaciones y del periodo seco.
Técnica Pecuaria en México, 18: 70-73 (1971)
3. Boyd, L.J.:
Managing Dairy Cattle for Fertility.
Journal of Dairy Science, 53 7: 969-972 (1970)
4. Bozworth, R.W.; G. Ward, E.P.; Call and E.R. Bonewitz:
Analysis of Factors Affecting Calving Intervals of Dairy Cattle.
J. Dairy Sci., 55 3: 334-338 (1972)
5. Britt, J.H. and Ulberg, L.C.:
Changes in the Reproductive Performance in Dairy Herds Using the Herd Reproductive Status System.
J. Dairy Sci., 53 6: 752-756 (1970)
6. Brown, N.D.; Pfau, K.O., and Bartlett, L.W.:
Postpartum Treatment Affects on Breeding Efficiency.
A. I. Digest, 9 : 7 - 8 (1961)

7. Castillo Rojas, H.:

Observaciones sobre la eficiencia reproductiva de ganado lechero de las razas Holstein Friesian y Suizo Pardo importado de Estados Unidos y Canadá al Trópico Mexicano.

Téc. Pec. en Méx., 22: 32-33 (1972)

8. Castañeda Santibañez, J.R.:

Efecto de la edad al primer parto en los espacios interpartos subsecuentes en Ganado Holstein.

Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot.- Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F., (1971)

9. Eastwood, B.R.:

Records Reproduction and Management.

A.I. Digest, 21: 8-20 (1973)

10. Everett, R.W.; Armstrong, D.V., and Boyd, L.J.:

Genetic Relationship Between Production and Breeding Efficiency.

J. Dairy Sci., 50 2: 879 - 886 (1966)

11. Gaunt, S. N.:

Why dairy cows are culled?

Hoard's Dairyman, 121 20: 1205 (1976)

12. Gier, H.T. and Marion, G.B.:

Uterus of the cow after parturition involutíonal changes.

Am. J. Vet Res., 29: 83 - 96 (1968)

13. Graden, A.P.; Olds, D.; Mochow, C.R., et. al.:
Causes of Fertilization Failure in Repeat Breeding Cattle.
J. Dairy Sci., 51 5: 778 - 781 (1968)
14. González Fernández, R.; González Stagnaro, C.:
Evaluación Computarizada de la Eficiencia Reproductiva en
Vacas Lecheras.
Asociación Latinoamericana de Producción Animal, VI Reunión
La Habana, Cuba (1977).
15. Gual Natera, F.:
Evaluación Comparativa de la Producción láctea, días abiertos e intervalo entre partos del ganado Holstein Friesian en México dependiendo de su origen y localización geográfica.
Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1978)
16. Herrick, J.B. :
The cow that doesn't show estrus (Heat).
A.I. Digest, 21: 18 (1973)
17. Herschler, R.C.; Miracle, C.; Crowd, B.; Dunlap and Ludy, J.W.:
The Economic Impact of a Fertility Control and Herd Management Program on Dairy Farm.
J. Am. Vet. Med. Ass., 145 : 672 - 676 (1964)
18. Hoglund, C.R. and Albright, J.L.:
Economics of Housing Dairy Cattle. A Review.
J. Dairy Sci., 53 11: 1549-1559 (1970)

19. Johanns, C.J.; Clark, T.L.; and Herrick, J.B.:
Factors Affecting Calving Interval.
J. Am. Vet. Med. Ass., 151 12: 1692-1704 (1967)
20. Ledezma Núñez, H. :
Evaluación de los principales factores que afectan el intervalo interpartos de un Hato Lechero con un Programa de Reproducción.
Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1976)
21. López Reyes, V. M.:
Principales causas de desecho del ganado lechero en el área de Tulancingo, Hgo.
Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1977)
22. Louca, A. and Legates, L.E. :
Production Losses in Dairy Cattle Due to Days Open.
J. Dairy Sci., 51 4: 573-583 (1968)
23. Maksimov, Yu.L.; Chuiko, V.I.; Kireenko, N.V.:
Service period duration and milk production of cows.
Animal Breeding Abstracts, 136: 25-30 (1975)
24. Mc Dowell, R.E.; Camoems, J.K.; Van Vleck, L.D.; Christiansen, E.; and Cabello Frías, E.:
Factors Affecting Performance of Holsteins in México.
J. Dairy Sci., 58 5: 755 (1975)

25. Menéndez, T.M.:

Estudio de los Índices Reproductivos de un Hato Lechero mediante el sistema H.R.S.

Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1974)

26. Menéndez, T.M.:

Evaluación del estado reproductivo de un Hato Lechero mediante el sistema H.R.S.

Téc. Pec. en México, XI Reunión Anual I.N.I.P. - S.A.G. (1974)

27. Morrow, D. A. :

Analysis of Herd Performance and Economic Results of Preventive Dairy Herd Health Programs, I - II.

Veterinary Medicine/Small Animal Clinician, 61: 747-483; 577-582. (1966)

28. Morrow, D. A.:

Symposium: Herd Health - Programmed Dairy Herd Health

J. Dairy Sci., 51 7: 1126-1133 (1967)

29. Morrow, D. A.:

Diagnosis and Prevention of Infertility in Cattle

J. Dairy Sci., 53 7: 961-969 (1970)

30. Olds, D.:

An objective Consideration of Dairy Herd Fertility

J. Am. Vet. Med. Ass., 154 3: 253-260 (1969)

31. Olds, D. : Cooper, T. :

Effect of Postpartum Rest Period in Dairy Cattle on the Occurrence of Breeding Abnormalities and on Calving Intervals.

J. Am. Vet. Med. Ass., 157 1: 92-97 (1970)

32. Paredes Fernández, A. :

Estudio de algunas características reproductivas en un Hato de Ganado Holandés en el Estado de México.

Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot.- Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1969)

33. Pickett, B.W. :

Factors Affecting the Utilization of Frozen Bovine Semen for Maximum Reproductive Efficiency.

A. I. Digest, 19 2: 175-190 (1971)

34. Plocher, E.M. :

A Dairy Herd Reproduction Program.

Veterinary Medicine, June: 279-284 (1959)

35. Ripley, R. L.; Tucker, W.L.; and Volker, H.A.:

Effect of Days Open on Lactation Production

J. Dairy Sci., 53 5: 654-655 (1970)

36. Rodríguez Arias, A.:

Estudio de la Eficiencia Reproductiva en cuatro Ranchos Lecheros del Municipio de Cuautitlán y cinco establos de Azcapotzalco.

Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1976)

37. Ruiseñor, D.H. :

Indíces Reproductivos de un Hato Holstein en la Cuenca Lechera del D. F.

Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1973)

38. Shaeffer, L.R. and Henderson, C.R. :

Effect of Days Dry and Days Open on Holstein Milk Production

J. Dairy Sci., 55 1: 107-112 (1972)

39. Spelcher, J. A. and Meadows, C.R. :

Milk Production cost Associated with length of Calving Interval of Holstein cows.

J. Dairy Sci., 50 6: 975 (1967)

40. Studer, E. and Morrow, D. A. :

Postpartum Evaluation of Bovine Reproductive Potential: Comparison of Findings from Genital Tract Examination per Rectum, Uterine Culture, and Endometrial Biopsy

J. Am. Vet. Med. Ass., 172 4: 489-493 (1978)

41. Talavera, C.J.: De la Fuente, G.; Berruecos, J.M. :

Edad y causas por las que se desecharon en México las vacas lecheras estabuladas.

Téc. Pec. en Méx., 19: 52 (1971)

42. Zárate, G. :

Comportamiento de algunos índices de fertilidad de una cría de ganado bovino de raza Frizóna en el D. F.

Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1975)