

251
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EVALUACION ESTADISTICA DE LOS
FACTORES CLINICO - REPRODUCTIVOS
QUE AFECTAN LOS PARAMETROS
REPRODUCTIVOS DE LAS VACAS EN LAS
EXPLOTACIONES INTENSIVAS DE LA
CUENCA LECHEIRA DE TIZAYUCA, HGO.
(CAIT) EN EL PERIODO DE 1985-1986.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

PABLO EDUARDO ZUNIGA GONZALEZ

ASESORES:

M.V.Z. FRANCISCO ESPINOZA LOPEZ

M.V.Z. DR. MED. VET. ALEJANDRO

PARRA CARRETERO

MEXICO, D.F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
HIPOTESIS.....	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y METODO.....	10
ANALISIS ESTADISTICO.....	17
RESULTADOS.....	20
DISCUSION.....	29
CONCLUSIONES.....	33
LITERATURA CITADA.....	34

RESUMEN

ZUÑIGA GONZALEZ, PABLO EDUARDO. Evaluación estadística de los factores clínico-reproductivos que afectan los parámetros reproductivos de las vacas, en las explotaciones intensivas de la cuenca lechera de Tizayuca, Hgo. (CAIT) en el periodo 1986. (Bajo la dirección del M.V.Z. Francisco Espinosa López y el M.V.Z. Dr. Med. Vet. Alejandro Parra. Carretero).

En el presente estudio se analizaron los Parámetros Reproductivos de 15,253 vacas que gestaron de (enero a diciembre) de 1986. DIAS ABIERTOS: media 138.634, Desv. Std. 98.952, DIAS A PRIMER CALOR: media 53.455, Desv. Std. 44.952, DIAS A PRIMER SERVICIO: media 69.576, Desv. Std 48.210, NUMERO DE SERVICIOS: media 2.214 Desv. Std. 1.981. DOSIS POR CONCEPCION: media -- 2.977, Desv. Std. 2.406, se estratifico a la población en dos grupos: Grupo (E < 100) vacas con menos de 100 días abiertos (vacas excelentes) y Grupo (M > 150) vacas con más de 150 días abiertos (vacas problema). Obteniendo los siguientes resultados: grupo (E < 100) 6,788 vacas, media 67.896, Desv. Std. 17,727. Grupo (M > 150) 4,787 vacas, media 243.694, Desv. Std. 86.015. Los factores Clínico-reproductivos que fueron altamente significativos para los grupos (E < 100) para la variable Días a primer calor fueron anestro, cuerpo lúteo Persistente ($p < .01$) con un coeficiente de determinación (r^2) del 0.39, Días a primer servicio Días a primer calor y el problema útero retención placentaria - Ligera metritis ($p < .01$) con (r^2) del 0.55 Días abiertos número de servicios, Días a primer servicio, reabsorciones --

problemas ligera metritis, salpingitis, ($p < .01$) con (r^2) del 0.92. Para el grupo ($M \geq 150$) la variable: Días a primer calor fueron anestro ($p < .01$) con (r^2) del 0.28 Días a primer servicio tuvieron efecto significativo las variables Días a primer calor, número de partos, desgarres ($p < .01$) y anegros desgarres ($p < .05$) con (r^2) del 0.79 Días abiertos tuvieron efecto significativo el número de servicios, días a primer servicio, abortos, anegros ($p < .01$) con (r^2) del 0.74. En los análisis (en forma escalonada), se observó los Días abiertos están explicados en un (r^2) de 0.63 por el número de servicios, los días a primer servicio (r^2) del 28%, un 0.2% por los factores clínico-reproductivos. (reabsorciones y ligera metritis-salpingitis) y un 7% de la variabilidad se debe a factores no controlados - (error aleatorio). Los Días a primer servicio están dados por días a primer calor en un 78%, los factores clínico-reproductivos en un 2% (anestro-desgarre, útero retención placentaria-salpingitis y desgarres) factores no controlables en un 20%, Días a primer calor se explica en un 40% por los factores clínico-reproductivos (anestro y cuerpo lúteo persistente) y un 60% por factores no controlables. Sin embargo algunas interrelaciones no pudieron ser demostradas estadísticamente, la importancia que tienen los problemas clínico-reproductivos como determinantes de el intervalo entre partos no tiene un valor alto, siempre y cuando la terapia adecuada se aplica antes del primer calor.

INTRODUCCION

La época actual se caracteriza por el aumento constante de la población, lo cual da como resultado mayor demanda en el consumo de proteína de origen animal.

Uno de los alimentos más importantes para combatir la desnutrición es la leche, por su alto valor nutritivo, de los mamíferos, la vaca es el ruminante que produce leche en cantidades suficientes para alimentar a su cría y además para el consumo humano. (2)

En la república mexicana existen alrededor de 35 millones de cabezas de ganado bovino. (2) De éstas 885,362 están destinadas a la producción intensiva de leche. (26)

En la mayoría de los países, los productos alimentarios de origen animal son insuficientes para cubrir las necesidades de consumo, la prueba de ello es la gran cantidad de importaciones que se hacen anualmente. Con lo que respecta a la producción de leche, México tiene un déficit de 73,866.85 litros diariamente, lo cual significa anualmente un faltante de 26'961.4 millones de litros de leche. (27)

Para lograr una producción óptima de leche dentro de cualquier explotación, es necesario mantener una alta eficiencia reproductiva con la finalidad de alcanzar altos niveles de producción. (14)

El mantenimiento, o incremento de la eficiencia reproductiva en ha

tos de la alta producción, es una de las metas a las que se enfrenta el Médico Veterinario moderno, ya que debido al incremento de costos, cada vez mayor el ganadero se ve obligado a seleccionar vacas de alta producción y toros con muy alta diferencia predicha en leche, para lo cual es importante mejorar las técnicas de manejo, alimentación, mejoramiento genético, reproducción y control de enfermedades que afectan la reproducción. (1, 4, 10, 22)

La eficiencia reproductiva es de vital importancia para las empresas lecheras, debido a que existe una relación muy estrecha entre producción de leche y el intervalo entre partos promedio del ganado lechero. Esta relación repercute directamente sobre la economía de las empresas. (4,10,17,22).

Se han hecho estudios sobre parámetros reproductivos, en los cuales se han encontrado una amplia variedad de resultados. De acuerdo con ello, se han clasificado en: excelentes, buenos y malos. A partir de esto, se elaboró una guía para la calificación de la eficiencia reproductiva del ganado bovino lechero con los siguientes criterios. (8)

-INTERVALO ENTRE PARTOS (días): Excelente de 350 a 380;

bueno de 380 a 410 y Malo de 411 o más días.

-DIAS ABIERTOS: Excelente de 50 a 90;

Bueno de 110 a 130 y Malo de más de 150 días.

-OGSIS POR CONCEPCION: Excelente 1.5 D/C;

Buena de 1.80/C y Mala 2.0 D/C. (8)

Sin embargo la reproducción es un complejo de procesos biológicos, que todavía no puede ser bien manejada en muchos hatos de alta producción. (1, 4, 5, 17).

Los principales factores que intervienen en el mantenimiento de la fertilidad en el ganado lechero son: Control de enfermedades, nutrición y otros factores de manejo que se realizan en los hatos. (1, 5, 13).

En varios estudios, realizados por diferentes autores, se encontró que algunas de las causas que varían la eficiencia reproductiva como son: intervalo entre partos, Dosis por concepción y los Días abiertos, interviene la falla humana en la detección del estro (12,19) y algunas alteraciones patológicas tales como: cuerpo lúteo persistente (5, 13), quistes luteínicos (14), quistes foliculares, cuerpo lúteo quístico pos-parto (5, 13, 14, 16, 17), Hipoplasmia ovárica (anestros)(13,21). Adherencias ováricas, desgarres (12, 21), síndrome de la vaca repetidora (12, 23), retención placentaria y subsecuentes infecciones uterinas, (12,14) así como también reabsorciones, fetos momificados y abortos (10, 28). Cualquiera de estos factores puede afectar por sí solo o asociado a otros, a una gran parte del hato. (1, 2, 12).

Para los problemas reproductivos, los datos que se han encontrado y considerado por varios investigadores como el nivel máximo tolerado y preveniente, son los siguientes: retención placentaria, entre 5 a 10%, metritis entre 5 - 10%, piometras aproximadamente 2%, quistes foliculares entre 5 - 10 %, anestros de más de 60 días post-parto entre 2 a 5 %, abortos del 1 al 4 %, fetos momificados aproximadamente 2 %, etc. (1, 10).

Muchas veces las prácticas de manejo inadecuadas principalmente la de alimentación en los grandes hatos, predispone a acentuar los problemas de infertilidad. Tratar de resolver inmediatamente un problema de infertilidad en un hato, a veces es fácil, sin embargo, no siempre es posible determinar la causa de ella. (1, 12, 13).

Otro de los factores que pueden ser limitantes en la eficiencia reproductiva son: producción de leche, estación del año, ambiente, edad de la vaca, alimentación y medicina preventiva, (30) por lo tanto, las dificultades en la reproducción, aunadas a un deficiente sistema de manejo de los hatos, hace necesario optimizar los recursos materiales y humanos disponibles para incrementar zootécnicamente los parámetros reproductivos y productivos, del mismo modo la cooperación y coordinación entre el ganadero, encargado, inseminador, y médico veterinario zootecnista. Son la base para emprender un verdadero programa reproductivo. (1, 6).

En un programa reproductivo es de vital importancia tomar en cuenta el número de días abiertos o no grávidos, los cuales podemos definir como el tiempo que transcurre del parto a la concepción, ya que este parámetro está determinado por los días del parto al primer calor, los días del parto al primer servicio y el número de servicios por concepción. Si los resultados de estos parámetros son elevados como consecuencia el número de días abiertos se incrementará y por lo tanto el intervalo entre partos también, para lo cual es importante acortar los días abiertos. (22, 23), en el CAIT (Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca) de acuerdo en la co-

relación de los parámetros reproductivos con el nivel de producción se considera que vacas con más de 150 días abiertos y menos de 6000 litros anuales de producción no son económicamente rentables.

HIPOTESIS

La evaluación estadística de los problemas Clínico-reproductivos en vacas de la Cuenca Lechera de Tizayuca, del (C A I T) durante el periodo 1985 - 1986, permitirá conocer cuales son los parámetros reproductivos que deben mejorarse para obtener mejores resultados zootécnicos de estas explotaciones.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

I.- Hacer un análisis estadístico de la información que se obtuvo de los registros de ciclo reproductivo de 15,253 vacas que gestaron en el año de 1986 (enero a diciembre) con la finalidad de obtener los parámetros reproductivos siguientes:

- 1.- Días del parto al primer calor.
- 2.- Días del parto al primer servicio.
- 3.- Número de servicios.
- 4.- Dosis por concepción.
- 5.- Días abiertos.

II.- Clasificar o estratificar a la población de acuerdo con los parámetros reproductivos obtenidos por De Alba y encontrar las causas clínico-reproductivas que afectan a éstos, para lo cual se tomó como base a la población de vacas clasificadas como excelentes con menos de 100 días abiertos ($E \leq 100$) y vacas problema, mayores a 150 días abiertos ($M > 150$) según el criterio de los días abiertos y así determinar los programas preventivos que mejoren los resultados zootécnicos en las explotaciones intensivas en el CAIT.

MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca Hgo., (CAIT) en el programa de descentralización de las explotaciones lecheras del Distrito Federal, (PRODEL), dicho complejo se encuentra situado en el Km. 57 de la carretera Federal México-Pachuca.

Cuenta con una precipitación pluvial anual de 640 mm. y una temperatura promedio de 16°C, su ubicación geográfica es entre los paralelos 19°50' y 20°20' de latitud norte y de longitud oeste entre los meridianos 99°40' y 99°25', está a 2,200 metros de altura sobre el nivel del mar. (3,9).

El CAIT. Cuenta con una población de 21,500 vacas adultas las cuales se encuentran distribuidas en 110 establos, estos tienen una población que va de 100 a 350 vacas Holstein Friesian, dichas vacas provienen del centro de recria del Fideicomiso, e importaciones de Estados Unidos y Canadá.

En este trabajo se evaluaron las causas clinico-reproductivas que afectan los parámetros reproductivos, tomando en cuenta la población de animales clasificados como:

Vacas excelentes: de menos de 100 días abiertos ($E < 100$)

Vacas problema: de más de 150 días abiertos ($M > 150$).

La fuente de información de este trabajo fue tomada de las tarjetas de ciclo reproductivo de las vacas en estudio.

El tipo de tarjetas que se manejan en el control de ciclo reproductivo de las vacas en cuestión posee la información básica necesaria la cual es capturada por los médicos reproductores y técnicos inseminadores, para — llevar a cabo un control y seguimiento de los eventos reproductivos tales — como:

Número de identificación del animal

Diagnóstico y tratamientos de cada palpación rectal. (fecha)

Fecha del parto (S)

Fecha del primer calor

Fecha del primer servicio

Número de servicios

Dosis por concepción.

Posteriormente para recuperar la información de los problemas clínico-reproductivos de la lactancia en cuestión se revisó la tarjeta individual de ciclos reproductivos.

Los factores clínico-reproductivos que se tomaron en cuenta se clasificaron en cuatro grupos:

Grupo I Infecciosos	Utero con retención placentaria (URP) Pionestra (PID) Metritis (M) Ligera Metritis (LM) Salpingitis (SALP)
Grupo II Hormonales	Anestro (A) Quistes foliculares (QF) Quistes luteínicos (QL) Cuerpo luteo persistente (CLP) Síndrome de vacas repetidoras (S.V.REP.)
Grupo III Traumáticos	Adherencias (ADH) Desgarres (DESG) Fístula recto vaginal (FRV)
Grupo IV Interrupción de la gestación.	Reabsorciones (REAS) Momificación (MOM) Abortos (AB)

Las variables se codificaron con "1" si fué presentado en transtorno y "0" si no(variables dicotómica) en la hoja de recolección de datos.

MANEJO DE LOS HATOS LECHEROS:

Todas las vacas están estabuladas permanentemente para su explotación intensiva, el ganado está sujeto a ordeño mecánico, el 70% de éste es ordeñado 2 veces al día y el 30 % restante 3 veces.

Alimentación:

Para las vacas en producción, la alimentación se realiza en función - de la producción láctea así como a las vacas en descanso productivo.

Para vacas en producción su dieta está constituida: por alimento balanceado en la planta de la empresa (concentrado 16% de proteína), alfalfa - - (verde, sarasa, aguan.te, seca). Subproductos: bagazo de cervecería, cítricos (naranja, piña, toronja), oleaginosas (pasta de coco, cártamo, girasol, cebada), silo (ensilado de maíz), avena, etc.

Las dietas se balancean de acuerdo con los costos mínimos en cada etapa de producción de la vaca y en base a la cantidad de leche producida para - cubrir los requerimientos necesarios.

Medicina preventiva:

Se tienen programas para los hatos, los cuales consisten en vacunaciones y desparasitaciones periódicas para prevenirlos de las siguientes enfermedades:

<u>EDAD O PERIODO</u>	<u>MEDIDA APLICADA</u>
3 días	-Hisopo rectal para Diagnóstico de Salmonosis. -Determinación de niveles de inmunoglobulinas.
45 días	-1ª dosis vacuna IER - P1 ₃ intranasal.
3 meses	-1er. sangrado prevacunal para Diagnóstico de Brucella -Prueba de tuberculina simple. -Vacunación Vs. Brucella, con dosis completa de cepa 19 (6 x 10 ⁹ células viables)
3 meses	-Sangrado pos-vacunal Vs. Brucella
15 días	(en caso de ser necesario revacunar)
<u>Desde los 6 meses:</u>	
Cada 3 meses	-Sangrado para Diagnóstico de Brucella.- prueba doble comparativa para Diagnóstico de tuberculosis, y aplicación de bacterina pentavalente Vs. leptospira.
7 meses	-Vacunación Vs. IER-P1 ₃ intranasal. -Imantación.
<u>Después del 1er. parto:</u>	
Cada 6 meses	-Cada 12 meses- vacuna Vs. IER-P1 ₃ intranasal
Cada 6 meses	-Desparasitación Vs. Fasciola hepática en el mes de marzo o abril y en octubre o noviembre (dos veces al año).
Cada 3 meses	-Se muestran los heces y se hacen los siguientes análisis - coproparasitoscópicos: Sedimentación para Diagnóstico de Fasciolosis y flotación para Diagnóstico de Strongilosis y Coccidiosis.

MANEJO REPRODUCTIVO:

El manejo reproductivo se lleva a cabo por médicos veterinarios zootecnistas especializados en reproducción. Se hacen revisiones periódicas del aparato genital desde el momento del parto, hasta que quedan nuevamente gestantes las vacas. La frecuencia de estas revisiones dependen del estado evolutivo del aparato genital y de la presencia de los ciclos estrales, tanto de los eventos reproductivos, así como de los diagnósticos y tratamientos realizados en el animal, quedando asentado en los registros o tarjetas de ciclo reproductivo, con la finalidad de un seguimiento reproductivo del animal y de esta forma se obtienen los parámetros reproductivos y diagnósticos clínico-reproductivos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis estadístico de los 15,253 datos se procesó en una computadora CYBER-180, utilizando el paquete estadístico SPSS (STATISTICS, --- PACKAGE FOR THE SOCIAL, SCIENCE) de Benrural. Se analizó de la siguiente manera:

Primera fase.- Fase descriptiva: tablas de frecuencia, histogramas, medidas de tendencia central, medidas de dispersión de los parámetros reproductivos.

Segunda fase.- Se estratificó a la población en tres niveles:

- a).- Vacas con días abiertos < 100 .
- b).- Vacas con días abiertos 100 a 150.
- c).- Vacas con días abiertos > 150 .

Tercera fase.- Se tomó una muestra aleatoria de tamaño fijo de cada uno de los estratos. Para las vacas que pertenecieron a la muestra, se consultaron sus tarjetas de ciclo reproductivo para obtener la información descrita en material y métodos referente a los grupos I, II, III y IV de factores — clínico-reproductivos que afectan los días abiertos, puesto que no se tenía — capturada.

Cuarta fase.- Para las vacas clasificadas como excelentes, se tiene un tamaño de población de 6,788 casos con una desviación estándar de 17.727 — sobre la media de días abiertos. Se consideró un nivel de confianza del 95 % y una precisión de 2 días, obteniendo un tamaño de muestra para este grupo de 233 vacas considerando un 10 % de no respuesta (vacas de rastro).

Para el grupo clasificado como "problema", la población es de 4,787 vacas, con una desviación estándar de 86.015 días abiertos alrededor de la media. Para este caso el nivel de confianza que fue del 95% y la precisión de 6 días ya que la desviación estándar para este grupo es mucho mayor que el — grupo anterior. El tamaño de muestra obtenido fue de 608 vacas considerando también un 10 % de no respuesta.

Una vez calculado el tamaño de muestra para los 2 grupos, se procedió a obtener los elementos que formaron la muestra aleatoria haciendo uso de uno de los procedimientos del paquete estadístico S.P.S.S.

Quinta fase. Se compararon las proporciones entre los grupos clasi-

ficados como excelentes y problema contra los estándares establecidos por De Alba mediante pruebas de hipótesis estadísticas, tomando como base el modelo probabilístico binomial.

R E S U L T A D O S

Se analizaron los parámetros reproductivos de las vacas que gestaron de (enero a diciembre) de 1986 en el (C.A.I.T.) Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca Hgo. Del PRODEL. Aplicándoseles un análisis estadístico a los 15,253 datos. Y los resultados obtenidos fueron los siguientes (24,25).

	DIAS ABIERTOS	DIAS A ler. CALOR	DIAS A ler. SERVICIO	NUMERO DE SERVICIOS	DOSES/ CONCEP.
MEDIA	138.634	53.455	69.576	2.214	2.977
DESV. STD.	98.952	44.840	48.210	1.981	2.405
C.V. (%)	71.376	83.885	69.291	72.978	80.813
COEF. DE ASIMETRIA	2.078	8.298	7.003	1.833	2.304

Haciendo énfasis en la variable DIAS ABIERTOS pudimos observar que hay mucha variación en los datos, teniendo un coeficiente de variabilidad mayor al cincuenta por ciento (C.V. $\geq 50\%$) y el coeficiente de usimetría refleja que la distribución de la variable está cargada hacia la izquierda (coeficiente de asimetría ≥ 0), es decir que la mayoría de la población se encuentra a la izquierda de la media, en otras palabras el promedio está sobreestimado por valores extremos (vacas con días abiertos muy grandes). Ante la falta de homogeneidad se optó por estratificar a la población de acuerdo con sus días abiertos en 2 grupos para estudiarlos por separado. (7,18).

- Grupo (E < 100): Vacas con menos de 100 días abiertos.
(Vacas excelentes)
- Grupo (M > 150): Vacas con más de 150 días abiertos.
(Vacas problema).

Para cada uno de los grupos se obtuvieron sus parámetros. En particular nos interesaba la desviación estándar para calcular el tamaño de la muestra, necesario para poder estimar el efecto de los factores clínico-reproductivos en las variables: Días a primer calor, Días a primer servicio y Días Abiertos. (7,18).

DIAS ABIERTOS

GRUPO (E < 100)	GRUPO (M > 150)	
Número de Vacas	6,788	4,787
Media	67.896	243.684
Desv. Std.	17.727	86.015
C. V. (%)	26.110	35.296
Coef. de asimetría.	0.006	1.328

Para el grupo E < 100 (el tamaño de la población fue de 6,788 vacas) se consideró un nivel de confianza del 95% y una precisión de 2 días, obteniendo un tamaño de muestra de 233 vacas (con un margen del 10% de no respuesta).

Para el grupo M > 150 (el tamaño de la población fue de 4,787) el nivel de confianza fue del 95% y la precisión de 6 días, el tamaño de muestra obtenida fue de 608 vacas considerando también un 10% de no respuesta. (vacas enviadas a rastro).

Los resultados obtenidos en los grupos ($E < 100$) y ($M > 150$) en incidencia de trastornos, fueron los siguientes:

$$(E < 100) 215 + (M > 150) = 839 \text{ Vacas.}$$

	URP	PIO	M	LM	SAIF	A	QF	QL	CLP	SVR	ADH	DESG	FRV	REA	MM	AB
(E < 100)																
N= (215)	12	6	25	80	1	15	15	3	1	0	4	1	0	2	1	0
%	5.6	2.8	11.7	37.2	0.5	7	7	1.4	0.5	0	1.99	0.5	0	0.9	0.5	0
(M > 150)																
N= (624)	77	19	171	367	21	306	115	24	17	430	37	3	5	94	4	80
%	12.3	3	27.4	58.8	3.4	49	18.4	3.8	2.7	68.9	5.9	0.5	0.8	15.1	0.6	12.8
TOTAL																
N= (839)	89	25	196	447	22	321	130	27	18	430	41	4	5	96	5	80
%	10.6	3	23.4	53.3	2.6	38.3	15.5	3.2	2.1	51.3	4.9	0.5	0.6	11.4	0.6	9.5

Se observa que las proporciones de trastornos reproductivos en las vacas del grupo $M > 150$ (vacas con más de 150 días abiertos) es mayor para todos los tipos de enfermedades que las proporciones del grupo $E < 100$, (vacas con menos de 100 días abiertos).

A continuación se estudió el efecto de estos factores de manera individual en los días abiertos y también en forma conjunta por medio de un análisis de regresión, cuyas variables dependientes fueron: Días al primer calor, Días al primer servicio y Días abiertos para cada uno de los grupos, los resultados fueron los siguientes:

Grupo ($E < 100$): Vacas con menos de 100 días abiertos.

Para la variable días al primer calor, las variables explicativas que tuvieron efecto significativo en la regresión fueron; anestro y cuerpo lúteo persistente ($P < .01$) con un coeficiente de determinación del 0.39

para el modelo utilizado.

Los días al primer servicio fueron explicados principalmente por los días al primer calor y el problema útero retención placentaria-ligera metritis ($P < .01$) con un coeficiente de determinación del 0.55 para el modelo — utilizado.

Para los días abiertos: fueron altamente significativos ($P < .01$) — las variables fueron; número de servicios, Días al primer servicio, reabsorciones y problemas de ligera metritis-salpingitis con un coeficiente de determinación del 0.92 para el modelo utilizado. (Ver cuadro 1)

Grupo ($N \geq 150$): Vacas con más de 150 días abiertos.

Para días a primer calor: la variable que tuvo efecto significativo ($P < .01$) fué el anestro con un coeficiente de determinación del 0.28%.

Las variables días a primer calor, número de partos, desgarres — ($P < .01$) y anestros desgarres ($P < .05$) tuvieron efectos significativo — sobre los días a primer servicio con un coeficiente de determinación del 0.79%.

El número de servicios, los días a primer servicio, los abortos y — anestros fueron altamente significativos, ($P < .01$) sobre los días abiertos, con un coeficiente de determinación (r^2) de 0.74 (Ver cuadro 2).

Cuadro 1. Análisis de varianza de los efectos de las variables clínico-reproductivas sobre los parámetros reproductivos en las vacas con menos de 100 días abiertos.

	Días a ler. Calor	Días a ler. Servicio	Días Abiertos
Anestro	++	N.S.	N.S.
C L P	N. S.	N.S.	N.S.
Días a ler. Cal.	---	++	N.S.
Días a ler. Ser.	---	---	++
Núm. de Servi.	---	---	++
Reabsorciones	N.S.	N.S.	++
LM - SAL	N.S.	N.S.	++
URP - LM	N.S.	++	N.S.
r ²	0.39	0.55	0.92

++ ($\angle .01$): Altamente significativo.

N.S. : No significativo.

--- : No hay relación.

OBSERVACIONES: Para las variables clínico-reproductivas que aparecen en la tabla 1 y no se anotaron en esta relación de variables explicativas, se debe a que no tienen efecto significativo en ninguna de las variables dependientes ($P > .05$).

Cuadro 2. Análisis de varianza de los efectos de las variables clínico-reproductivas sobre los parámetros reproductivos en las vacas con más de 150 días abiertos.

	Días de ler. calor	Días de ler. servicio	Días Abiertos
Anestro	++	N.S.	++
Desgarres	N.S.	++	N.S.
No. de parto	N.S.	++	N.S.
Anestro/desgarre	N.S.	+	N.S.
Aborto	--	--	++
Días a ler. calor	--	++	N.S.
Días a ler. Serv.	--	--	++
Núm. de Serv.	--	--	++
r^2	28%	79%	74%

++ ($P < .01$): Altamente significativo.

+ ($P < .05$): Significativo.

N.S. : No significativo.

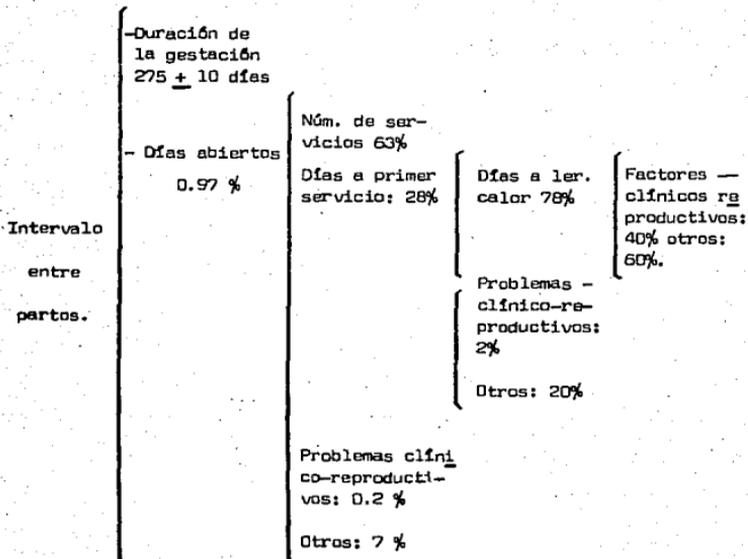
-- : No hay relación.

OBSERVACIONES: Como se mencionó anteriormente la muestra se dividió en dos grupos:

En la muestra de los 2 grupos ($E < 100$) y ($M > 150$) se observó que no existía diferencia significativa en la inclusión de los problemas clínico-reproductivos como determinante de la variación del intervalo de días abiertos.

Los modelos de regresión lineal utilizados para predecir los días abiertos, mostraron un ajuste del coeficiente de determinación de 0.02 debida a las causas clínico-reproductivas. El intervalo a primer servicio presentó un valor semejante y en el caso de los días al primer calor, un 0.40 % se debió a los factores clínicos utilizando como resultado del análisis de regresión al incluir todos los animales de la muestra se determinó el siguiente esquema de interrelación (Diagrama 1), a través del cual se observa la forma en que se presentan los factores clínico-reproductivos en el hato y sus posibles causas.

Diagrama 1



El intervalo entre partos está determinado por los días de gestación y los días abiertos. Los días de gestación oscilan alrededor de 275 ± 10 días con muy poca variabilidad, por lo que nos avocaremos a estudiar los días abiertos que es el elemento aleatorio en este caso.

Los resultados del análisis de regresión (forma-escalonada) nos indican que la variabilidad de los días abiertos está explicada en una r^2 de 0.63 por el número de servicios, por los días a primer servicio r^2 de 28%, -

un 0.2 % por los factores clínico-reproductivos (reabsorciones y ligera metritis-salpingitis y salpingitis) y un 7 % de la variabilidad se debe a factores no controlados (error aleatorio).

Se analizaron como variable dependiente los Días a primer servicio observándose que su variación está dada por los días a primer calor en un 78 %, los factores clínico reproductivos en un 2 % (anestros-desgarres, útero retención placentaria-salpingitis y desgarres) los factores no controlables en un 20%.

En cuanto a los Días a primer calor como variable dependiente es explicada en un 40 % por los factores clínico reproductivos (anestro y cuerpo lúteo persistente) y un 60 % por factores no controlables.

DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos al efectuar la primera evaluación de parámetros reproductivos en el CAIT, éstos se encuentran por arriba de los considerados excelentes por De Alba (8) Eastwood (11). Sin embargo el análisis del coeficiente de variación que resultó ser mayor del 60 % - en todos los parámetros y un coeficiente de asimetría mayor de cero sugieren que la media está sobreestimada, requiriéndose una estratificación de la población para poder determinar las causas clínico-reproductivas y de manejo - que afectan los indicadores.

Al efectuar la división de los tres estratos de población el 44.5 % resultó con menos de 100 días abiertos, el 31.38 % entre 100 y 140 días y el 24.11 % restante con más de 150 días. Los parámetros para la población de - menos de 100 días abiertos ($E < 100$) son semejantes a los encontrados por De Alba (8) Eastwood (11). Para vacas excelentes, es decir, con intervalos de parto de 12 meses; los coeficientes de variación se tradujeron al 26%. El estrato de vacas con más de 150 días abiertos, representó una media de - 243 días, con un coeficiente de variación de 35 %, lo cual implicaría obtener un intervalo entre partos de casi 17 meses, lo cual se considera improductivo en terminos económicos, Holy, (19), Bozworth, (5), Louca (22), Eastwood (11).

La relación que se encontró entre los diferentes parámetros reproductivos es similar a la encontrada por Jiménez (20). Donde los días abiertos

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

se vieron influenciados en ambos grupos ($E < 100$) y ($M > 150$), en mayor medida a causa del número de servicios (63 %), días al primer servicio — (28 %) y problemas clínico-reproductivos (2 %), con una variación aleatoria del 7 %.

Los efectos de los problemas clínico-reproductivos sobre los parámetros reproductivos se pueden observar principalmente en la determinación de los días a primer calor, los cuales afectan en un 78 % el intervalo de días a primer servicio éste a su vez a los días abiertos.

Los problemas clínico-reproductivos encontrados, representan diferentes porcentajes para las dos muestras, afectando por lo tanto de manera distinta a los días abiertos. Para el grupo ($E < 100$) fueron significativos los efectos del anestro, cuerpo lúteo persistente, la combinación de retención placentaria-ligera metritis, así como las reabsorciones. En el caso del grupo ($M > 150$) resultaron significativos los problemas de anestro-desgarres y abortos. Ambos resultados corresponden a los mencionados por — Steffan y Humblot (31) quienes encuentran efectos negativos en los parámetros reproductivos de las vacas clasificadas en igual manera que en el presente trabajo.

De los problemas clínico-reproductivos clasificados como importantes para determinar el intervalo de días abiertos se encontró que en ambos grupos el porcentaje de anestros fué mayor que los determinados por Avila (1), Galina (12), Gustafsson (14): Para el porcentaje de cuerpos lúteos per-

sistentes o quísticos sólo se encontraron valores altos en el grupo ($M \geq 150$). Las ligeras metritis se encontraron entre 3 y 10 veces por encima del parámetro. Las retenciones placentarias tuvieron porcentajes semejantes al parámetro mencionado por Avila (1); los abortos sólo se encontraron en el grupo ($M \geq 150$) con un porcentaje 2 veces mayor al citado por el mismo autor (1).

La alta incidencia de problemas clínico-reproductivos encontrada puede estar relacionada con diferentes factores entre los que destacan:

- a) Manejo nutricional inadecuado de las vacas secas y recién paridas, especialmente el deficiente suministro de las sales minerales y — vitamina A antes del parto, con la finalidad de proporcionar mayor resistencia del epitelio uterino y placentario, y prevenir la predisposición a infecciones uterinas por deficiencia de ésta. (26).
- b) Atención técnica del parto en forma inadecuada o por personal no — capacitado para efectuar la maniobra.
- c) Inadecuada higiene del lugar del parto y de la vaca al momento de éste.
- d) Tratamiento extemporáneo de las retenciones placentarias y una supervisión poco eficiente del puerperio.
- e) Metritis que se prolongan de 30 a 50 días después del parto. Consecuentemente se incrementan los días al primer calor, días a primer servicio, dosis por concepción y los días abiertos. En algunas vacas surge esterilidad permanente a causa de piometras crónicas, salpingitis con fibrosis, oovitis y lesiones graves del endometrio (29).

f) Falta de evaluación de los tratamientos a las vacas recién paridas, que dan como resultado la resistencia microbiana a los tratamientos quimioterapéuticos (15).

La interrelación de los problemas clínico-reproductivos demostró la importancia que tiene para que ciertos estados patológicos generen otros, - que en algunos casos resultan ser determinantes para elevar el intervalo de días abiertos. Estas interrelaciones son semejantes a las encontradas por Hartigan (15), el cual incluye también otros problemas patológicos interesantes como: mastitis, cojeras, síndrome ovárico de tipo quístico, estado corporal extremo (obesidad o caquexia).

Algunas interrelaciones no pudieron ser demostradas estadísticamente. La importancia que tienen los problemas clínico-reproductivos como determinantes del intervalo entre partos no tienen un valor alto, siempre y cuando la terapia adecuada se aplique antes del primer calor o estro. (15)

CONCLUSIONES

- 1.- Los parámetros generales encontrados en el CAIT presentan un coeficiente de variación muy alto. Así como una desviación a la izquierda de la media. Por lo anterior se sugiere estratificarlos, si han de tomarse decisiones sobre ellos.
- 2.- Es necesario eliminar vacas con parámetros reproductivos demasiado abiertos y con baja productividad, para que no hubiera parámetros reproductivos desperdiciados.
- 3.- Los problemas clínico-reproductivos representan incidencias altas comparándolos con los reportados como óptimos por otros autores. La influencia de estos factores sobre el intervalo de días a primer calor y días a primer servicio fueron los más importantes, pero poco significativos al evaluar el intervalo de días abiertos y entre partos.
- 4.- Las interrelaciones encontradas entre los problemas clínico-reproductivos, especialmente las ligeras metritis con quistes foliculares, anestrós y abortos, sugieren la necesidad de implementar programas de medicina preventiva para disminuir su incidencia productiva.

LITERATURA CITADA:

- 1.- Avial G.J. Mejoramiento de la Fertilidad en los Hatos Lecheros, en "Producción intensiva del ganado lechero" Avila, T.S. : Editorial CECSA, México (1984).
- 2.- Avila, T.S. : Producción Intensiva del Ganado Lechero. Editorial CECSA, México (1984).
- 3.- Banco Nacional Agropecuario, S.A. Anteproyecto del Programa fideicomiso PRODEL-BANRURAL. México (1974).
- 4.- Berruacos, J.M. : Wilsey, C. : Hidalgo, M.A. : Pérdidas Económicas por problemas reproductivos, Primer efecto del número de Lactaciones del periodo seco. Tec. Pec. en México. 18: 70-73 (1970).
- 5.- Bozworth, R.W. : George Ward, E.P. and Bonewits, E.P. Analysis of factors affecting calving intervals of dairy cows, J. Dairy Sci. Vol. 55, 3: 334-337. (1971).
- 6.- Castillo, R.H. Observaciones sobre la eficiencia reproductiva del ganado lechero, de las vacas holstein friesian y suizo pardo, importadas de E.U. y Canadá al trópico Mexicano. Tec. Pec. en México. 22: 32-34 (1972).
- 7.- Cothran y Snedercor: Métodos estadísticos Editorial Limusa, México (1984)
- 8.- De Alba de J. : Reproducción y Genética Animal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, de la O.E.A., Editorial S.I.C. Turrialba Costarrica (1970).
- 9.- Departamento de divulgación y Capacitación Técnica de la Gerencia de Servicios Médico Veterinarios. PRODEL BANRURAL, México (1983).
- 10.- Duchateau, B.A. Eficiencia reproductiva en el ganado de México, Temas selectos de reproducción. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. Cd. Universitaria, Distrito Federal (1978).

- 11.- Eastwood, B.R. : Records Reproduction and Management, A.I. Digest 21 : 8 - 20 (1973).
- 12.- Galina, H.C. : Factores que afectan los parámetros reproductivos, temas selectos de reproducción, Fac. de Medicina Veterinaria y Zoot. UNAM Cd. Universitaria, México, Distrito Federal. (1978).
- 13.- Galina, H.C. : Problemas reproductivos en una explotación Lechera, Temas selectos de reproducción, Fac. de Medicina Veterinaria y Zoot. UNAM Cd. Universitaria, México, Distrito Federal. (1978).
- 14.- Gustafsson, B.C.: Reproductive Problems of the bovine, Memorias del Curso de actualización de reproducción, endocrinología Veterinaria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. Cd. Universitaria, México, Distrito Federal. (1972) Pagina 72-77.
- 15.- Hartigan, P.H.: La metrite chez vache: Patogenese et strategie pour une profilaxie.
En "Mieux Conaitre comprendre et maitiser la fecondite bovine"
Editado por Societe Francaise de Buatrie Tomo 1 (1985)
- 16.- Henderson, H.O.: Dairy Feeding and management. Tercera edición. Unión tipográfica. Editorial Hispanoamericana. (1960).
- 17.- Hersler, R.C.: Miracle, C.: Crowl, B. : Dunlap Ejudy, J.M.: The economic impact of fertility control and hardimanagement program on Dairy Farm, J. am. Vet. Ass. 145: 672-676 (1964).
- 18.- Infante, J.S.: Zárate, L.G.: Métodos estadísticos Editorial Trillas, México (1984).
- 19.- Holy, L.: Aparición del ciclo estrol después del parto, en relación con la producción, reproducción y economía pecuaria, base del control del rebaño, Colegio Superior de Agricultura Tropical, S.A.G. Cárdenas Tabasco, México, (1976).
- 20.- Jiménez, V.D.: Comportamiento y evaluación reproductiva de una población promedio de 20,780 vacas Holstein en explotaciones intensivas de la cuenca lechera de Tizayuca, Hgo. Comprendido en el período de enero a diciembre de 1986. Tesis licenciatura Cuatitlán Izcalli, UNAM. (1988).

- 21.- Lloyd, E. Mc Mahon, K.U.: Uterus of the cow after parturition,
J. Dairy Sci. 51: 573 (1968).
- 22.- Louca, A. : Legates, L.E.: Production Loses in dairy due to days open,
J. Dairy Sci. 51: 573-583 (1968).
- 23.- Morrow, D.A.: Roberts, S.J.: and Gray, Y.G. :
Pospartum ovarian activity and uterine involution in dairy Cattle.
J. Vet. Med. 1996: (1966).
- 24.- Nie, H.H.: Jenkins, J.G.: Streinbrenner, K.:
Renet, D. : Statical Package for the Social Science, second edition,
Editorial Mc. Graw Hill. (1975).
- 25.- Naldesticher, M.A.: Estadística computarizada para las ciencias Sociales.
Editorial Instituto Nacional de Ciencias Penales,
México, (1985).
- 26.- Palma, G.J.: Dinámica Económica de la producción de leche de vaca en México que comprende el periodo de 1980 - 1986.
Tesis FMVZ. Fes Cuautitlán, 1986.
- 27.- Plan Nacional Ganadero 1977-1988,
S.A. R.H. México, Distrito Federal, pp. 63.
- 28.- Roberts, S.J.: Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción primera edición, Editorial Hemisferio Sur New York. (1979)
- 29.- Roberts S.J.: Veterinary obstetrics, and genital diseases.
Edwards Brothers, Ithaca,
New York, pp. 208-222, 317-328 (1971).
- 30.- Slama, H.: Wels, M.E. Adams, G.D. and Morrison, P.D.
Factors efecting Calving Intervals in dairy herds.
J. Dairy Sci. 59: 1334-1338 (1976).
- 31.- Steffan, J.: Humblot, P. : Relación entre pathologies du postpartum, age, etat corporel, niveau de production laitiere, et parametres de production.
en "Meux connetre, comprendre el maitiser la fecundite bovine"
Editado por la Societe Francaise de Buiatrie, Tomo 1 (1985).