

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



ESTUDIO DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN  
CUATRO RANCHOS LECHEROS DEL MUNICIPIO  
DE CUAUTITLAN Y CINCO ESTABLOS DE  
ATZCAPOTZALCO.

T E S I S

Que para obtener el título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a :

CARLOS ALFREDO RODRIGUEZ ARIAS

México, D. F.

1976



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.

Con todo mi cariño y agradecimiento

A mis padres:

Rosa Bertalía (Olga) Arias Alpízar.

Daniel Rodríguez Castro.

A mis hermanos:

Idaly, Ma. Elisa, Georgina, Lidia Ma, José Aníbal, Francisco, Juan Rafael, Francisco Eduardo, Bertalía, Ma Esther, Daniel Enrique, Martín Eugenio, Luis Fernando, Maribel, Gerardo Alberto y German Antonio.

A mis sobrinos:

Juan Daniel, Maribel y Alvarito.

A mis hermanos políticos:

Juan José Anchía Villegas .

Alvaro Chavarría y Marielos .

A mis familiares .

A mis asesores, en agradecimiento por su valiosa y desinteresada ayuda .

MVZ Federico de la Colina .

MVZ Luis Arturo Navarro Morales .

MVZ Carlos S. Galina Hidalgo .

A mi Facultad y Jurado .

A todos mis amigos y compañeros .

## Al Lector:

Este trabajo servirá de experiencia para futuros, esperando no se repitan los mismos errores. Se desea que toda crítica sea para su provecho.

## Al eslabón actual de una evolución de siglos: EL HOMBRE.

Un caminante de ojos bendados, que no sabe quien es, de donde viene, cual es su función, a donde va.

Un ser sin dominio de su energía, que sigue una evolución normal, sin darse cuenta, dirigido a un equilibrio total.

Un ser que empieza a adquirir conciencia de esa ignorancia, pues cada día está más preparado para saber un poco más de sí mismo.

Un ser que desea un medio ambiente adecuado y que lo busca por el camino de la ciencia, dejando en el olvido sus grandes capacidades intelectuales y espirituales, caminos que no se deben separar.

Un ser con un libre albedrío absoluto, a pesar de sus condiciones y de que no tiene derecho a multilase intelectual, espiritual ni físicamente y mucho menos a sus semejantes.

C.A.R.A.

I N D I C E

	Págs.
Introducción.....	1
Material y Métodos.....	4
Resultados.....	10
Discusión.....	25
I.- Días al primer calor post-parto.....	25
II.- Días al primer servicio post-parto.....	27
III.- Intervalo entre servicios.....	29
IV.- Intervalo entre partos.....	30
V.- Número de servicios por concepción.....	31
VI.- Porcentaje de fertilidad basado en el número de vacas que quedan gestantes.....	33
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	38

## I N T R O D U C C I O N

La eficiencia reproductiva en el gando lechero en México ha sido poco estudiada, considerando la importancia económica que ésta reviste (Ruiz y Hagan, 1966; Alba, 1967; Paredes, 1969; Castillo, 1972; Ruiseñor, 1973; Ledesma, 1976).

La importancia económica del estudio de los índices reproductivos ha sido resaltada por algunos autores quienes indican que el ganadero está perdiendo un fuerte ingreso por cada vaca sin servir, ya que esto redundará en menor número de lactancias a una edad determinada. Esta pérdida puede ascender 4,544.4 Kgs de leche (18,177.20 pesos) en vacas que a los 6 años han tenido una lactancia menos; lo cual significa pérdidas de 2.07 Kgs. de leche (8.28 pesos) al día y de 4.59 Kgs. de leche (18.36 pesos) por día de lactancia (Berruecos, Wilsey e Hidalgo, 1971).

Si el intervalo entre partos es mayor de 365 días, la vaca a parir cada vez más tarde hasta que pierde un año (Arias y Joandet, 1973).

El costo por día abierto por vaca en el altiplano, es de 25 pesos (Arroyo, 1975) y el costo de mantenimiento de una vaca por día en el D.F. es de 45 pesos (Navarro, 1976; Jaramillo, 1976).

El total de días al primer calor en vacas Jersey es de 40.2  $\pm$  22 y para vacas Holstein de 36-48 días (Alba, 1964).

En Chihuahua el total de días abiertos en vacas Aberdeen-Angus es de 124.7  $\pm$  5.77 y en Hereford de 128  $\pm$  3.64 y el porcentaje de fertilidad al 1º servicio fue de 51.6% para Aberdeen Angus y de 47.5% para Hereford (Ruiz y Hagan, 1966).

En Venezuela se reportó un intervalo entre partos de 426.8 días en ganado Pardo Suizo y 387.7 en Criollo (Bodisco, Carnevali, Cevallos y Gómez, 1968).

En el Edo. de México se reportó un total de  $137.46 \pm 45.5$  días al primer servicio, intervalo entre partos de  $428.48 \pm 61.07$  días, intervalo entre servicios de  $63.40 \pm 45.59$  días, servicios por concepción de 1.27, un 95.7% de fertilidad a los servicios 1° + 2° y 84.8% al primero en vacas Holstein inseminadas a los 120 días post-parto y eliminando las vacas que no quedaban gestantes al tercero o cuarto servicio (Paredes, 1969).

En Holanda se reportó un total de servicios por concepción de 1.39 al primer parto y de 1.44 al segundo, los cuales son considerados como altos para ese país (Metz y Polietik, 1970 y citado por Ruiseñor, 1973).

En Lima se reportó un total de  $134 \pm 84.8$  días abiertos en vacas Holstein (Bodisco, Verde y Wilcox, 1971).

En vacas Holstein del trópico mexicano, se encontró un total de días de ciclo estral de 21.1, días al primer calor post-parto de 40.8, días abiertos de 159.6, intervalo entre partos de 452 días y 2.7 servicios por concepción (Castillo, 1972).

En la cuenca lechera del D.F. en vacas Holstein se reportó un total de días abiertos de  $126.5 \pm 66.3$  y un total de servicios por concepción de  $2.2 \pm 0.6$  (Ruiseñor, 1973).

En Coapa, D.F. se reportó en vacas Holstein del establo el Gavillero una eficiencia de cubrición de 41%, número de servicios por concepción de 2.2, intervalo entre partos de 14 meses y en el establo la Gloria una eficiencia de cubrición de 37.2%, número de servicios por concepción de 2 e intervalo entre partos de 14.4 meses (Zárate, 1975).

En un hato lechero de Puebla se encontró un total de días al primer calor de 71.54, al primer servicio de 94.02, intervalo entre servicios de 47.36, intervalo entre partos de 435.02, días abiertos de 155.24 (Ledesma, 1976).

Varios autores mencionan que la precipitación pluvial, temperatura, luz, altitud y estación del año, tienen influencia sobre la eficiencia reproductiva del ganado bovino (Alba, 1964; Salisbury y Vandemark, 1964; Hammond, 1966; Bodisco, Verde y Wilcox, 1971; Austin y Short, 1972; Peña y Plasse, 1972; Rovira, 1975). Aunque no existe acuerdo en la bibliografía mundial sobre la fertilidad de los bovinos en las distintas estaciones del año, se señala a la primavera como la estación de mayor fecundidad y al verano la de menor (Alba, 1964; Salisbury y Vandemark, 1964; Hammond, 1966).

Es importante evaluar la eficiencia reproductiva en el mayor número de animales para obtener un reflejo más fiel de la situación nacional.

La fertilidad a través de los meses del año ha sido especulada en México por diversos autores (Avila, 1975; Jaramillo, 1976) y comprobada en ganado de carne (Martínez, 1976).

Las novillas Holstein que nacieron en primavera exhibieron su primer calor con notable anticipación sobre las nacidas en otras estaciones (Salisbury y Vandemark, 1964). En invierno y primavera disminuye la actividad de la adenohipófisis, por lo que en invierno son más frecuentes los periodos de celos irregulares (Hammond, 1966).

El presente trabajo está encaminado a evaluar la eficiencia reproductiva en cinco establos de Atzacapotzalco y cuatro ranchos lecheros del municipio de Cuautitlán, cómo podría influir el mes del parto en los índices reproductivos y así obtener un mejor entendimiento de la variabilidad que pudiéramos tener durante los días de interparto en las diversas épocas del año.

## MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente estudio se utilizaron cinco establos de Atzacapotzalco, D.F. y cuatro ranchos lecheros del Municipio de Cuautitlán, Edo. de México.

Se obtuvo la información de 1288 vacas Holstein Friesian, se recopiló en registros que comprenden todos los eventos que se presentan, como son: partos, sexo de la cría, calores, servicios, revisiones tratamientos, diagnóstico de gestación y causa de deshecho.

Las variables que se utilizaron son las siguientes:

- 1.- Mes del parto .
- 2.- Días al primer calor .
- 3.- Días al primer servicio .
- 4.- Días entre el primero y segundo servicio .
- 5.- Días entre el segundo y tercer servicio .
- 6.- Días entre el tercero y cuarto servicio .
- 7.- Días entre el cuarto y quinto servicio .
- 8.- Días entre el quinto y sexto servicio .
- 9.- Días de intervalo entre partos .
- 10.- Número de servicios por concepción .
- 11.- Porcentaje de fertilidad a los diferentes servicios .

En tarjetas individuales se anotó la información de toda vaca en producción con dos partos durante los años 1974 a 1976. Se

codificó y perforó en tarjetas IBM de 80 columnas y se procesaron los datos en computadora.

La descripción de los datos se llevó a cabo por medio del paquete estadístico Basis (Burroughs Advanced Statistical Inquiry System), implementando a la máquina Burroughs 6700 que se encuentra en C.S.C. de la UNAM y de un programa de lenguaje FORTRAM.

Se estimaron los parámetros: media aritmética o promedio aritmético, mediana, frecuencia absolutas, varianza, desviación standard, coeficiente de regresión, correlación y porcentaje.

Para prueba de hipótesis (hipótesis de nulidad) se llevaron a cabo: Ji-cuadrada para tablas de contingencias, para comparar la fertilidad a los diferentes servicios entre los meses y entre los hatos; pruebas para las medianas, para concluir las diferencias entre los hatos así como en los meses respecto al número de servicios por concepción; análisis de varianza y prueba de Scheffé para la hipótesis de nulidad con respecto al intervalo entre partos, días al primer servicio, días al primer calor, días entre los servicios.

La media del número de servicios por concepción se utilizó para describir el índice de servicios, ya que este parámetro es usado por la mayoría de los autores citados en la revisión hecha. En este estudio se utilizó como medida de tendencia central a la mediana, para el caso de número de servicios por concepción; ya que la distribución del número de servicios no es simétrica, cosa indispensable para análisis de comparación a través de la media. (Kreysig, 1974; Ostle, 1974; Alvin, 1975).

Las medias de la temperatura y precipitación pluvial de las regiones estudiadas se detallan en el cuadro # 1.

El diagnóstico de celos, curaciones post-parto, registros, instalaciones de cada establo y rancho, se clasifican siguiendo el criterio de los asesores en bueno, regular y malo, encontrándose dichos datos en el cuadro # 2.

La finalidad de clasificar los animales en ranchos y establos es hacer notar un poco más las diferencias en cuanto a manejo e instalaciones ya que en un establo las vacas permanecen durante el mayor tiempo de su vida productiva amarradas al pesebre, a diferencia de los ranchos en los que hay zonas de pastores y sofeaderos.

Tanto en ranchos como establos, el primer servicio se da a los 60 días post-parto, excepto en El Peral, que se da cuando entran en celo si están limpias y en Santa María Guadalupe que se da a los 80 días post-parto.

En cuanto a medicina preventiva, únicamente se vacuna contra brucelosis.

La alimentación en los ranchos es a base de alfalfa verde y pradera verde (Pasto Orchard y Trébol), el concentrado es a base de bagazo de cerveza, subproductos y granos. En invierno (del primero de Diciembre al primero de Marzo) se da silo de maíz y además remolacha. En los establos la alimentación durante todo el año es a base de alfalfa achicalada de mediana calidad. Se da un concentrado a base de bagazo de cerveza de calidad media. La calidad de la alfalfa baja de Junio a Septiembre y la cantidad de Enero a Marzo.

CUADRO # 1.- Temperatura y precipitación pluvial en Atzacapotzalco y Cuautitlán.

	Temperatura media °C.				Precipitación pluvial mm.			
	Atzacapotzalco		Cuautitlán		Atzacapotzalco		Cuautitlán.	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
ENERO	25.6	15.7	14.1	12.7	11.9	34.5	0.4	28.4
FEBRERO	15.7	-	14.4	14.5	11.0	-	7.0	0.6
MARZO	17.7	19.6	16.1	17.5	17.6	2.9	4.8	0.4
ABRIL	18.8	21.2	17.4	19.8	32.6	46.5	24.1	20.0
MAYO	20.2	19.4	18.8	18.6	37.2	105.0	34.0	118.6
JUNIO	18.8	18.6	17.9	18.0	142.6	132.4	191.3	139.6
JULIO	17.2	17.7	16.6	17.9	17.7	121.9	101.7	140.6
AGOSTO	18.6	18.1	18.3	17.9	82.2	170.0	45.9	135.5
SEPTIEMBRE	17.9	17.1	16.9	16.1	80.7	173.1	187.6	109.2
OCTUBRE	16.2	16.8	15.2	16.0	20.9	49.6	34.1	35.5
NOVIEMBRE	-	15.8	13.8	14.7	-	0.0	12.0	0.0
DICIEMBRE	15.5	13.9	13.7	12.4	0.5	0.0	0.3	0.0

UBICACION GEOGRAFICA : Atzacapotzalco = 19° 29' Lat. Norte.

99° 11' Long. Oeste.

Cuautitlán = 19° 38' Lat. Norte.

99° 15' Long. Oeste.

ALTITUD: Cuautitlán = 2300 metros sobre el nivel del mar.

En ambas regiones la temperatura media varía de 12.4 a - 21.2° C y la precipitación pluvial de 0.3 a 191.3 mm. Tanto la - temperatura como la precipitación pluvial aumenta en la primavera y verano (Dirección de Geografía y Meteorología).

El clima templado cálido o subtropical tiene una temperatura media que varía de +25 a +15°C, con variaciones meteorológicas ba - jas (De Diego, Jimeno, Young y Dres, 1972).

En el cuadro #2 encontramos la descripción de los establos y ranchos. El diagnóstico de celos se clasificó en bueno, regular - y malo, dependiendo de si es realizado por una persona entrenada, o no. Las curaciones post-parto se clasifican en bueno, regular y ma - lo, dependiendo de si se llevan a cabo en el momento adecuado.

CUADRO # 2.-

E S T A B L O S

	BUENO	REGULAR	MALO
DIAGNOSTICO DE CELOS	Ortiz Fermín	Sta María Gpe. Las Animas.	Santa Lucía
CURACIONES POST-PARTO	Sta María Gpe. Ortiz Fermín		Sta Lucía
REGISTROS	Fermín Sta María Gpe. Ortiz.		Las Animas. Sta Lucía.
INSTALACIONES	Ortiz. Fermín	Sta. Lucía Sta. María Gpe.	Las Animas.

R A N C H O S

	BUENO	REGULAR	MALO
DIAGNOSTICO	San Antonio. Guadalupe.	El Peral San Pablo	-
CURACIONES POST-PARTO	San Antonio.	El Peral San Pablo. Guadalupe.	
REGISTROS		San Pablo Guadalupe.	San Antonio El peral.
INSTALACIONES	San Antonio	El Peral. San Pablo.	Guadalupe.

NOTA : Hatos = Establos o Ranchos.

## R E S U L T A D O S .

La frecuencia de vacas para este estudio, entre los meses de los años 1974, fue agrupada de la siguiente manera:

CUADRO # 3.

MES	FRECUENCIA ABSOLUTA	PORCENTAJE
ENERO	128	9.9
FEBRERO	120	9.3
MARZO	125	9.7
ABRIL	110	8.5
MAYO	139	10.8
JUNIO	115	8.9
JULIO	102	7.9
AGOSTO	102	7.9
SEPTIEMBRE	104	8.1
OCTUBRE	88	6.8
NOVIEMBRE	78	6.1
DICIEMBRE	77	6.0

El cuadro # 4 indica la frecuencia de vacas del presente - estudio, el cual fue más numeroso en los hatos San Antonio, El Peral y Guadalupe'.

CUADRO # 4.

<u>HATO</u>	<u>FRECUENCIA</u>	<u>ABSOLUTA</u>
LAS ANIMAS	45	
SANTA MARIA DE GUADALUPE	36	
SANTA LUCIA	77	
ORTIZ	142	
FERMIN	143	
SAN ANTONIO	212	
EL PERAL	271	
GUADALUPE	263	
SAN PABLO	101	

El cuadro # 5 presenta la frecuencia de vacas del presente - trabajo (cada una presentó dos partos) en los hatos por meses; como - se puede notar el hato las Animas, no aportó vacas con partos en - los meses de abril y julio y Sta Ma de Gpe en los meses de junio - y agosto, lo cual se debió a su bajo número de vacas.

CUADRO # 5.

MES

ENERO	4	2	7	14	15	13	26	27	20
FEBRERO	4	2	5	6	11	29	16	33	14
MARZO	7	4	6	16	9	25	18	33	7
ABRIL	0	1	13	16	7	21	30	15	7
MAYO	3	8	4	10	21	17	35	27	14
JUNIO	4	0	9	11	6	25	32	14	14
JULIO	0	5	7	15	7	19	25	16	8
AGOSTO	2	0	3	12	15	17	24	21	8
SEPTIEMBRE	2	3	8	9	21	11	19	28	3
OCTUBRE	5	1	5	12	13	12	15	22	3
NOVIEMBRE	7	3	5	8	11	11	16	16	1
DICIEMBRE	7	5	5	13	7	12	15	11	2

El cuadro # 6 indica la frecuencia de vacas durante los días a los diferentes servicios y primer calor post-parto. Como observamos " \* " - el número de vacas que recibieron su primer servicio amenos de 20 días post-parto y del anterior; las vacas que entran en celo antes de los 20 días post-parto; las que recibieron su servicio a más de 60 días post-parto y del anterior y a más de 120 días post-parto o del servicio anterior.

CUADRO # 6.

INTERVARLO EN DIAS	SERVICIO						1º CALOR
	1er	2do	3ero	4to	5to	6to	
- de 20 *	4	142	70	24	13	0	44
21-40	73	396	150	72	15	8	153
41-60	259	207	35	14	2	0	118
61-80 *	439	55	14	5	3	0	52
81-100	253	18	6	1	1	0	17
101-120 *	117	5	2	1	0	0	8
121-140	72	1	0	0	0	0	4
141-160	59	0	1	0	0	0	2
161-180	16	3	0	0	0	0	1
181-320	14	0	0	0	0	0	0
							<u>Total = 339</u>

El cuadro # 7 expresa la frecuencia de vacas durante los días al primero y segundo servicio. Se observa que en el hato El Peral, reciben su primer-servicio más rápido que en los demás.

CUADRO # 7.

		PRIMER SERVICIO								
		INTERVALO EN DIAS								
HATO	-	21	41	61	81	101	121	141	161	
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
	20	40	60	80	100	120	140	160	320	
LAS ANIMAS	0	1	10	15	12	4	3	0	0	
STA DE GPE	0	0	1	10	16	6	0	1	0	
STA LUCIA	0	1	4	23	21	10	7	3	8	
ORTIZ	0	0	4	68	36	21	6	3	4	
FERMIN	1	10	44	43	27	6	7	5	0	
SN ANTONIO	0	6	47	70	35	19	18	12	5	
EL PERAL	3	49	89	57	35	17	10	7	4	
GUADALUPE	0	5	52	106	54	26	8	7	5	
SAN PABLO	0	1	8	34	30	8	13	3	4	
		SEGUNDO SERVICIO								
LAS ANIMAS	11	8	5	1	1	0	0			
STA MA GPE	3	8	4	3	0	0	0			
STA LUCIA	4	13	7	5	1	1	0			
ORTIZ	19	29	5	5	0	0	0			
FERMIN	14	35	8	5	4	0	0			
SN ANTONIO	27	50	19	6	3	1	0			
EL PERAL	21	69	30	13	7	1	0			
GUADALUPE	38	63	20	10	3	1	1			
SAN PABLO	6	21	9	5	1	1	0			

El cuadro # 8 indica la frecuencia de vacas durante los días al tercero, cuarto, quinto, sexto servicio y primer calor post-parto. Se observa que hay anomalía en los intervalos, la cual alcanza un 30 a 51% en algunos hatos.

CUADRO # 8.

HATO	INTERVALO EN DIAS									
	TERCER SERVICIO					CUARTO SERVICIO				
	-	21	41	61	81	-	21	41	61	
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	20	40	60	80	160	20	40	60	100	
LAS ANIMAS	5	8	1	0	0	0	5	2	0	
STA. MA. GPE..	2	5	1	1	0	0		0	1	
STA. LUCIA	0	7	2	1	0	2	2	0	0	
ORTIZ	8	16	4	0	0	5	8	1	1	
FERDIN	8	18	2	3	1	3	10	1	0	
SAN ANTONIO	12	33	3	0	1	4	12	3	1	
EL PERAL	17	30	6	3	2	6	17	3	3	
GUADALUPE	15	31	15	2	1	4	16	4	0	
SAN PABLO	3	2	1	8	3	0	1	0	0	

HATO	SERVICIO												
	CUARTO				QUINTO				SEXTO	PRIMER CALOR POST-PARTO			
	-	21	41	61	-	21	41		-	21	41	61	81
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	20	40	60	100	20	40	100	40	20	40	60	80	180
LAS ANIMAS	0	5	2	0	0	0	0	0	5	5	5	1	1
STA. Ma. Gpe.	0	1	0	1	0	1	0	0	No se registraron				
Sta. LUCIA	2	2	0	0	1	0	0	0	0	12	42	32	10
ORTIZ	5	8	1	1	2	0	0	1	10	42	32	8	2
FERMIN	3	10	1	0	2	2	0	0	6	26	13	9	5
SAN ANTONIO	4	12	3	1	2	5	0	3	0	4	4	1	2
EL PERAL	6	17	3	3	5	1	4	1	22	41	10	8	2
GUADALUPE	4	16	4	0	1	6	2	3	1	15	20	12	12
SAN PABLO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	18	6	4

En el cuadro # 9 se nota la frecuencia de vacas durante los días de intervalo entre partos. Se observa que tres vacas de el Peral tuvieron un intervalo menor a 300 días. En todos los hatos se presentaron vacas con intervalos entre 440 a 580 días.

CUADRO # 9.

	INTERVALO EN DIAS											
	281 a 300	301 a 320	321 a 340	341 a 360	361 a 380	381 a 400	401 a 420	421 a 440	441 a 460	461 a 480	481 a 500	501 a 580
GENERAL:	3	32	123	241	259	198	139	131	70	38	31	40
HATOS:												
LAS ANIMAS	0	0	3	12	7	7	4	5	6	0	0	1
STA. MA GPE	0	0	0	3	17	3	6	7	1	0	1	2
STA. LUCIA	0	1	2	15	14	9	10	7	2	7	4	6
ORTIZ	0	0	5	28	35	32	14	10	10	3	2	3
FERMIN	0	4	18	35	32	13	11	19	7	3	1	0
SN. ANTONIO	0	3	24	31	41	39	21	21	14	7	3	8
EL PERAL	3	18	47	48	44	34	26	15	12	9	8	7
GUADALUPE	0	4	20	26	51	39	33	21	11	11	8	9
SAN PABLO	0	1	4	13	24	22	14	8	7	0	4	4

El cuadro # 10 indica la media, desviación standar y coeficiente de variación de las correspondencias variables. Se evaluaron todos los hatos juntos, encontrando un coeficiente de variación y desviación standar muy altos, debido a la gran variabilidad existente entre y dentro de los hatos.

CUADRO # 10.

VARIABLES	MEDIA DESVIA COEFI CION - CIENTE STANDARD % de variación		
	DIAS A PRIMER CALOR POSTPARTO	45.58	24.85
DIAS A PRIMER SERVICIO POSTPARTO	80.67	32.46	40.24
DIAS ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO SERVICIO	34.81	21.82	62.69
DIAS ENTRE SEGUNDO Y TERCERO SERVICIO	31.11	20.17	64.84
DIAS ENTRE TERCERO Y CUARTO SERVICIO	28.96	17.59	60.76
DIAS ENTRE CUARTO Y QUINTO SERVICIO	30.32	25.33	83.53
DIAS ENTRE QUINTO Y SEXTO SERVICIO	25.25	6.36	25.20
DIAS DE INTERVALO ENTRE PARTOS	389.00	47.71	12.27

En el cuadro # 11 observamos las medias por hatos de las variables correspondientes. Se puede notar que la media de días al primer servicio es diferente en cada hato, variando de 67.31 a 101.43, lo cual se debe a diferencias en el manejo. Los días de intervalo entre los diferentes servicios, son muy distintos al intervalo normal entre celos en la mayoría de los casos.

CUADRO # 11.

HATO	DIAS AL PRIMER Servicio	DIAS ENTRE EL					DIAS AL 1º Calor Postparto	DIAS DE Entre parto
		PRIMERO Y Segundo	SEGUNDO Y Tercero	TERCERO Y Cuarto	CUARTO Y Quinto	QUINTO Y Sexto		
LAS ANIMAS	77.95	32.12	29.46	30.57	-	-	37.76	359.58
STA. MAGUPE.	89.10	42.79	29.11	46.00	22.00	-	*	405.35
STA. LUCIA	101.43	45.47	43.54	23.75	19.00	-	55.60	407.22
ORTIZ	88.04	28.59	27.36	26.06	20.00	28.00	39.71	389.80
FERMIN	72.17	33.69	28.61	25.43	20.25	-	45.22	378.63
SAN ANTONIO	85.23	32.20	25.80	28.40	22.30	22.66	50.18	392.12
EL PERAL	67.31	37.13	28.88	33.33	44.10	40.00	33.65	379.47
GUADALUPE	80.64	33.16	33.54	26.04	30.00	22.00	60.70	390.91
SAN PABLO	01.30	39.14	55.70	23.04	-	-	54.92	396.90

\*.- No se estudió ningún calor, porque en este hato no se anotan en los registros.

El cuadro # 12 es el resultado de la evaluación de los días a las diferentes variables, mediante la prueba de Sheffé. Entre los meses del año no se encontraron diferencias significativas - ( $P < 0.05$ ) pero sí entre los hatos.

CUADRO # 12.

SIGNIFICANCIA ENTRE Y	LAS ANIMAS	STA MA GPE	STA LUCIA	ORTIZ	FERMIN	SN ANTONIO	EL PERAL	GUADALUPE	SN PABLO
LAS ANIMAS									
STA MA GPE								0	
STA LUCIA	C1 P1			C1 P2 P3	P1 P3 IP	P2 P3	P1 P3 IP	P1 P2 P3	P3
ORTIZ									
FERMIN				P1					
SN ANTONIO				C1			C1	C1	
EL PERAL				P1	C1	P1		C1 P1	C1
GUADALUPE	C1			C1	C1	P3			
SN PABLO	C1 P3	P3		C1 P3	P1 P3	P3	P3	P1 P3	

Días a primer calor = C1      Días entre 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> servicio = P2

Días a primer servicio = P1      Días entre 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> servicio = P3

Días de intervalo entre partos = IP

En el cuadro # 13 podemos observar el número de vacas gestantes a los diferentes servicios, de un total de 1288 vacas.

CUADRO # 13.

	<u>SERVICIO</u>					
	<u>PRIMERO</u>	<u>SEGUNDO</u>	<u>TERCERO</u>	<u>CUARTO</u>	<u>QUINTO</u>	<u>SEXTO</u>
<u>GENERAL</u>	661	349	162	83	26	8
<u>MESES :</u>						
ENERO	61	38	17	9	3	0
FEBRERO	64	35	15	1	4	1
MARZO	69	25	15	12	2	2
ABRIL	55	25	16	9	4	1
MAYO	74	34	20	7	4	0
JUNIO	55	38	16	5	1	0
JULIO	48	24	15	7	5	3
AGOSTO	52	34	7	8	0	1
SEPTIEMBRE	58	27	11	7	1	0
OCTUBRE	46	18	14	9	1	0
NOVIEMBRE	44	27	6	1	0	0
DICIEMBRE	34	24	10	8	1	0
<u>HATO</u>						
LAS ANIMAS	19	11	8	7	0	0
STA MA GPE.	15	10	7	1	1	0
STA LUCIA	45	21	7	3	1	0
ORTIZ	84	30	13	13	1	1
FERMIN	77	35	17	10	4	0
SN ANTONIO	106	57	29	13	4	3
EL PERAL	129	84	28	20	9	1
GUADALUPE	127	71	41	15	6	3
SN PABLO	58	30	12	1	0	0

En el cuadro # 14 podemos observar la media del número de servicios necesarios por gestación en el total de los hatos, y en cada uno de ellos. Notando que varía de 1.56 a 2.07 servicios por preñez.

CUADRO # 14.

	<u>MEDIA</u>
<u>GENERAL</u>	1.83
<u>HATOS :</u>	
LAS ANIMAS	2.07
STA MA GPE.	1.91
STA LUCIA	1.62
ORTIZ	1.73
FERMIN	1.8
SAN ANTONIO	1.87
EL PERAL	1.89
GUADALUPE	1.9
SAN PABLO	1.56

En el cuadro # 15 podemos observar el porcentaje de fertilidad a los diferentes servicios, basado en el número de vacas que quedaban gestantes en cada servicio. Se puede notar que en unos meses y hatos las vacas quedan gestantes más rápido que en otros.

CUADRO # 15.

	PRIMERO %	SEGUNDO %	TERCERO %	CUARTO %	QUINTO %	SEXTO %
<u>GENERAL</u>	51.3	27.87	12.58	6.44	2.02	0.62
<u>MESES:</u>						
ENERO	47.7	29.7	13.3	7.0	2.3	0.0
FEBRERO	53.3	29.2	12.5	0.8	3.3	0.8
MARZO	55.2	20.0	12.0	9.6	1.6	1.6
ABRIL	50.0	22.7	14.5	8.2	3.6	0.9
MAYO	53.2	24.5	14.4	5.0	2.9	0.0
JUNIO	47.8	33.0	13.9	4.3	0.9	0.0
JULIO	47.1	23.5	14.7	6.9	4.9	2.9
AGOSTO	51.0	33.3	6.9	7.8	0.0	1.0
SEPTIEMBRE	55.8	26.0	10.6	6.7	1.0	0.0
OCTUBRE	52.3	20.5	15.9	10.2	1.1	0.0
NOVIEMBRE	56.4	34.6	7.7	1.3	0.0	0.0
DICIEMBRE	44.2	31.2	13.0	10.4	1.3	0.0
<u>HATOS:</u>						
LAS ANIMAS	42.2	24.4	17.8	15.6	0.0	0.0
STA MARIA GPE.	44.1	29.4	20.6	2.9	2.9	0.0
STA LUCIA	58.4	27.3	9.1	3.9	1.3	0.0
ORTIZ	59.2	21.1	9.2	9.2	0.7	0.7
FERMIN	53.8	24.5	11.9	7.0	2.8	0.0
SN ANTONIO	50.0	26.9	13.7	6.1	1.9	1.4
EL PERAL	47.6	31.0	10.3	7.4	3.3	0.4
GUADALUPE	48.3	27.0	15.6	5.7	2.3	1.1
SAN PABLO	57.4	29.7	11.9	1.0	0.0	0.0

En el cuadro # 16 encontramos el resultado de la prueba de Ji-cuadrada aplicada al porcentaje de fertilidad. Entre los meses del año no se observó diferencias significativas (  $P < 0.05$  ) entre el 2° y entre el 4° servicio. Entre los hatos no se encontró diferencias significativas (  $P < 0.05$  ).

CUADRO # 16.

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE:

2° Servicio.

MES	% DE FERTILIDAD	MES	% DE FERTILIDAD
Junio	33	Marzo	20.0
		Julio	23.5
		Octubre	20.5
Agosto	33.3	Marzo	20.0
		Abril	22.7
		Julio	23.5
		Octubre	20.5
Noviembre	34.6	Marzo	20.0
		Abril	22.7
		Mayo	24.5
		Julio	23.5
		Octubre	20.5
		Diciembre	31.2

4° Servicio.

Febrero	0.8	Enero	7.0
		Marzo	9.6
		Junio	4.3
		Agosto	7.8

		Septiembre	6.7
		Octubre	10.2
		Diciembre	10.4
Julio	6.9	Agosto	7.8
		Octubre	10.2
		Diciembre	10.4

---

## D I S C U S I O N .

Se tomó en cuenta servicio (monta directa o inseminación artificial) aquel se dio a más de tres días del parto o del servicio anterior. Se estudiaron vacas con intervalos entre servicios o con días al primer servicio post-parto, anormalmente cortos o largos, ya que también afecta la eficiencia reproductiva del hato; no se incluyeron vacas con más de seis servicios o con abortos.

Los datos encontrado exponen la eficiencia reproductiva de los hatos estudiados, se comparan entre sí y se analizan en conjunto.

Tal y como está indicados en los resultados, cada vaca de este estudio presentó dos partos, por lo tanto el número total de partos fue de 2576. No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el número de partos entre los meses del año (cuadro # 3), lo cual no concuerda con lo observado por algunos autores quienes reportaron que el 61.5 % de los partos ocurren en la época seca y el 38.5 % en la lluviosa (Linares y plasse, 1966); que hay mayor frecuencia de partos y concepciones durante la época seca (Peña y Plasse, 1972). Esto es probable que se deba a las pocas variaciones meteorológicas en las regiones estudiadas (cuadro # 1) o la gran variabilidad existente entre y dentro de los hatos.

### 1.- DIAS AL PRIMER CALOR POST-PARTO:

En los días al primer calor tampoco se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los meses del año, se ha indicado que hay estacionalidad reproductiva aparentemente influenciada por un mecanismo pituitario, pues ésta secreta menos hormonas durante este tiempo (Alba 1964), por lo que el acoplamiento de novillas durante los últimos meses de invierno y primavera presenta dificultades (Hammond, 1966).

La alimentación juega un papel muy importante en la presentación de calores y fertilidad, ya que una hiperalimentación exacer-

ba los celos y disminuye la fertilidad y una hipoalimentación disminuye el nivel de hormonas hipofisarias, con la consecuente presentación de calores silenciosos y anestros. La presentación del primer celo post-parto se puede prolongar hasta 74 días por retención de placenta, infecciones uterinas secundarias y mal estado físico. (Asdell, 1953 y citado por Pérez, 1960; Pérez 1960; Alba, 1964; Rother, 1964; Rivera, 1975). Esto posiblemente es uno de los factores que van a determinar la variabilidad existente entre los hatos.

En el cuadro # 6, podemos observar que de 399 calores observados, 44 se presentaron antes de los 20 días post-parto, 153 entre los 21 y 40 días, 118 entre 41 a 60, 52 entre 61 a 80 y 32 entre los 81 y 180 días post-parto, lo cual puede estar relacionado con el tipo de alimentación, pues ésta influye sobre el tiempo de aparición de celos post-parto (Rovira, 1975).

El comienzo de la actividad ovárica post-parto, no parece estar muy condicionada por la involución uterina, pues pueden presentarse celos y ovulaciones sin completarse ésta (Vandemar y Salisbury, 1950 y citado por Rovira, 1975.)

Existe gran incidencia de celos silenciosos y anormales, que determinan la presencia de ciclos anormalmente cortos o largos (Koner mann, 1974), como se puede notar en el cuadro # 6 y 8.

Vacas en que ocurría el primer celo post-parto antes de los 45 días solo un 50 % de ellas habían tenido una involución uterina completa (Alba 1964); esto es importante ya que es posible que una vaca que entre en celo antes de los 20 días post-parto ya tenga una involución uterina completa, lo cual se demuestra en el presente estudio al encontrar que tres vacas presentaron un intervalo entre partos menor a 300 días (cuadro # 9).

Se observó que hay ausencia de celos post-parto por lapsos prolongados, lo que también fue observado por otros autores en sus trabajos (Carmona y Muñoz, 1966). La vaca se considera infecunda

cuando el estro no aparece antes de los 90 días post-parto (Hignett, 1950 y citado por De Vuyst y Vanbelle, 1973). La vaca que pierde peso antes y después de parir entra en anestro prolongado (González, 1974). En el presente trabajo se encontró que 15 vacas, de 339, - presentaron su primer calor después de 100 días post-parto.

Se encontró una media general de días al primer calor de  $45.58 \pm 24.85$  (cuadro # 10), la cual es mayor que 40.8 reportada en vacas lecheras del trópico mexicano (Castillo, 1972) y menor que 71.54 días reportados en ganado Holstein de Puebla, (Ledezma, 1976). Se encuentra dentro del intervalo de 36 a 48 días para ganado Holstein (Alba 1964). La desviación standard es muy alta, debido a que 44 vacas entraron en celo post-parto a menos de 20 días y 15 entre 101 a 180 días, (cuadro # 6).

La vaca que no entre en calor antes de los 120 días post-parto por lo general es eliminada del hato en el transcurso de su vida productiva por incosteable y al igual que las que no entran en celo antes de los 60 días, prolongan mucho el intervalo entre partos.

Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) al primer calor post-parto entre los hatos como se observa en el cuadro # 12. Esto puede deberse a diferencias en el manejo (cuadro # 2), como - también lo han indicado algunos autores (Plasse et al, citado por - Plasse, Peña, Verde, Koger, y Linares en 1972).

## II.- DIAS AL PRIMER SERVICIO POST-PARTO:

No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los días al primer servicio entre los meses del año. Quizás se deba a la - época variabilidad meteorológica en las regiones estudiadas (cuadro - # 1), o a la gran variabilidad existente entre y dentro de los hatos.

Como se observa en el cuadro # 6, 336 vacas fueron inseminadas antes de los 60 días post-parto y ningún hato (cuadro # 7) a -

pesar de su manejo y de tener medias de días al primer servicio relativamente altas (cuadro # 11), se siguen las recomendaciones de algunos autores quienes indican que las probabilidades del buen éxito de un servicio son mucho mayores 75 días post-parto que antes (Alba 1964) y que es necesario un lapso post-parto de por lo menos 60 días antes del primer servicio, ya que es esencial para un buen estado de salud, incrementa las probabilidades de concepción y reduce las dificultades que se oponen a la fecundidad, además se mantiene un intervalo entre partos medio de 364 días. Si el 60 % de los animales quedaran gestantes al primer servicio tendrían un intervalo entre partos de 351 días, que no es lo bastante breve como para restringir la producción (Salisbury y Vandemark, 1964; Konermann, 1974), cosa que sucede al inseminar a los 40 días post-parto o antes (Gainnes y Davidson, 1927; Matson, 1929; Mahedevan, 1951 y estado por Jara y White, 1972). La gestación de 5 meses hace descender la producción láctea y además es necesario un secado de por lo menos 55 días antes del parto para que la glándula mamaria pueda involucionar y regenerarse (Elze, Meyer y Steinbach, 1974).

En su empeño por mantener el intervalo anual de partos, el ganadero trata de que sus vacas sean fecundadas lo antes posible después del parto, lo cual no es aconsejable, tanto desde el punto de vista de la producción como de la consecución de un comportamiento reproductivo óptimo (Salisbury y Vandemark, 1964). Permitiendo un descanso post-parto de 60 días no se afecta la producción total de leche en vacas Holstein del D. F. (Wilsey, 1969).

Se encontró una media general de días al primer servicio de  $80.67 \pm 32.46$  (cuadro # 10). Esta es más baja que 94.02 días reportados en Puebla, (Ledesma, 1976), que  $137.46 \pm 43.5$  días reportados en el Edo. de México, (Paredes, 1969).

Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los días al primer servicio entre los hatos (cuadro # 12), debido posiblemente a las diferencias en el manejo.

### III.- INTERVALO ENTRE SERVICIOS:

En los meses del año, no se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$  en los días de intervalo entre los diferentes servicios, posiblemente debido a la gran variabilidad existente entre y dentro de los hatos.

Los resultados del cuadro # 6 nos indican que 11.02 % de vacas reviven el segundo servicio, aún teniendo un ciclo anormalmente corto. La fertilidad se ve afectada cuando se insemina a los 17 días del primer servicio, pero en fechas posteriores la fertilidad es esencialmente igual a intervalos normales, incluso hasta de 72 días (mueller y Vandemark, 1951 y citado por Alba, 1964).

Los ciclos anormales quizás se deban a carencia de fósforo en la ración lo cual se acompaña de esterilidad temporaria, caracterizada por una insuficiencia de las manifestaciones estrales, irregularidad de los calores, (De Vuyst y Vanbelle, 1973). La presentación de celos y el intervalo entre servicios, se ve afectado por infecciones no específicas, reabsorciones, mal manejo, pobre detección de calores y alteraciones en el tracto genital (Revira, 1975; Valencia 1976). En el presente estudio, se observó que algunas vacas, después de presentar un celo normal, presentaban en el siguiente metritis quizás debida a contaminación al inseminar o a que ya tenían una infección subclínica; también se observaron reabsorciones, anestro post-servicio, mal detección de calores y retención placentaria.

Los intervalos entre servicios obtenidos (cuadro # 10), no son los normales de  $20 \pm 3$  días; celos demasiado largos pueden deberse a celos de corta duración no detectados (Hammond, 1966), de hecho se observó que el diagnóstico de celos es deficiente.

En comparación a un intervalo entre el primero y segundo servicio de  $66.65 \pm 47.06$ , del segundo al tercer servicio de  $65.1 \pm 42.12$ , del tercero al cuarto de  $46.65 \pm 22.2$ , del cuarto al quinto

de  $46.27 \pm 30.83$  (Paredes, 1969) y un intervalo entre el primero y el segundo servicio de 42.36 días (Ledezma, 1976), los resultados de nuestro estudio indican una mejora en la eficiencia reproductora.

Se evaluaron los días al segundo y tercer servicio por hatos, encontrando diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) las cuales se encuentran en el cuadro # 12, y pueden deberse a diferencias en el manejo entre los hatos (cuadro # 2).

#### IV.- INTERVALO ENTRE PARTOS;

No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los días del intervalo entre partos entre los meses del año, probablemente se debió a la variabilidad existente entre y dentro de los hatos.

Los resultados obtenidos en el cuadro # 9 demuestran, que si es posible obtener intervalos entre partos menores a 300 días y por lo tanto que se obtengan gestaciones a un intervalo menor de 20 días post-parto. Vacas en que ocurren el primer celo post-parto antes de los 45 días, un 50 % ya tiene una involución completa del útero. (Alba, 1964). De 399 vacas en las que se estudió los días al primer calor, 44 lo presentaron antes de los 20 días post-parto.

En los datos del cuadro # 9 vemos que el Peral es el hato que tiene mayor número (116) de intervalo entre partos menores a 360 días, por lo que es en este hato donde el corto intervalo entre partos, restringe más su producción (Alba, 1964; Salisbury y Vandemark, 1964; autores citados por Jara y White; Konerman, 1974) y por otro lado ésta también se ve restringida en animales que tienen un intervalo entrepartos mayor a 365 días, pues llega al momento en que pierden una lactación (Arias y Joandet, 1973). Nuestros resultados indican que sería interesante hacer un estudio de este hecho. Aquí podemos observar que en todos los hatos, el número de vacas con más de 380 días de intervalo entre partos es semejante (cuadro # 9).

En el cuadro # 10 se observa un intervalo entre partos de  $389 + 47.71$  días como media general, lo cual es mejor que  $450 + 3.17$  días obtenidos en ganado Brahaman de clima tropical (Linares y Plasse, 1966), que 428.8 días obtenidos en ganado Pardo Suizo de Venezuela (Bodisco, Carnevali, Cevallos y Gómez, 1968), que 410 días reportados en Florida, (Plasse, Peña, Verde, Koger y Linares, 1972), que  $428 + 61.07$  días reportados en el Edo. de México en vacas Holstein (Paredes, 1969), que 428 días en ganado Pardo Suizo (Bodisco, Verde y Wilcox, 1971), que 452 días encontrados en vacas Holstein del trópico mexicano (Castillo, 1972), que 435.02 días reportados en vacas Holstein de Puebla (Ledesma, 1976) y más alto que 387.7 días reportados en vacas criollas de Venezuela (Bodisco, Carnevali, Cevallos y Gómez, 1968).

Hatos de ganado de carne con un intervalo entre partos de 371 a 390 días, tienen una eficiencia reproductiva buena, pero lo ideal es de 365 días (Alba, 1964).

Se obtuvo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el intervalo entre partos entre los hatos (cuadro # 12). Esto posiblemente se debió a diferencias en el manejo (cuadro # 2).

#### V.- NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION:

No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el número de servicios por concepción entre los meses del año.

Se encontró una media general de 1.83 servicios por concepción (cuadro # 14) en comparación con 1.27 servicios por concepción reportados en el Edo. de México (Paredes, 1969); 1.39 servicios para la primera concepción y 1.44 para la segunda reportados en Holanda (Metz y Polietik 1970 y citado por Ruiseñor, 1973); 2.18 servicios reportados en ganado Pardo Suizo. (Bodisco, Verde y Wilcox, 1971); 2.7 servicios por preñez reportados en vacas Holstein del trópico mexicano (Castillo, 1972); 2.2 servicios reportados en vacas-

Holstein del D. F. (Ruiseñor, 1973).

El número de servicios por preñez, mejora al aumentar el intervalo parto primero servicio; en Nueva York, se requerían más de dos servicios por preñez cuando se servía a los animales antes de los 50 días post-parto y entre 50 y 150 días se encontró una mejora a 1.5 servicios, además si el servicio se da a 200 días post-parto, se requieren 2.16 servicios por preñez (Alba, 1964). Vacas con alto valor nutritivo necesitan un poco más de servicios (1.59) para quedar gestantes que con bajo nivel nutritivo (1.43), debido a la alteración del mecanismo de óvulo - captación - tubárica por el acúmulo de grasa en la fosa pelviana y lumbosacra, perdiéndose los óvulos en la cavidad abdominal (Cruveilhner, citado por Pérez, 1960).

El número de servicios se ve afectado en un hato libre de enfermedades por la baja fertilidad del toro, de la vaca, edad del animal por cubrir, estación del año, adaptación al medio ambiente, por el nivel nutritivo, instalaciones (Carmona y Muñoz, 1966). Se reportó 1.27 servicios por concepción en vacas servidas a los 120 días post-parto y eliminando toda vaca que no quedara gestante al tercero o cuarto servicio, en el Edo. de México (Paredes, 1969). El número de servicios por concepción está altamente asociado al intervalo entre partos, ya que entre más servicios se requieran, más tiempo transcurso del parto a la gestación (Alba, 1964; Ruiseñor, 1973). Se reportó que en un hato con un intervalo entre partos de 406 días se requirieron 1.8 servicios por concepción (Legates, 1954 y citados por Alba, 1964).

En este trabajo se encontró que por cada servicio dado, el intervalo entre partos aumentó 28.24 días a partir de 337.4 días de intervalo, con una correlación de 0.63 significativamente ( $P \leq 0.05$ ) diferente de cero.

Un hato con 1.5 servicios por concepción tiene una magnífica fertilidad y en uno con 2.5 se puede sospechar de infecciones específicas (Alba, 1964). Se observó que 336 vacas fueron insemina

das antes de los 60 días post-parto (cuadro # 6) y cuando se dan servicios a muy poco tiempo de la gestación, el número de servicios por gestación aumenta (Alba 1964; Valencia, 1976).

No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el número de servicios por concepción (cuadro # 14) entre los hatos, de acuerdo con la prueba para las medianas.

#### VI.- PORCENTAJE DE FERTILIDAD BASADO EN EL NUMERO DE VACAS QUE QUEDAN GESTANTES:

Es difícil explicar el porqué no se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el porcentaje de fertilidad entre los meses del año, únicamente en el segundo y cuarto servicio (cuadro # 16), pero puede estar relacionado a que las vacas que parieron en noviembre que dieron gestantes al cuarto servicio, las que parieron en Mayo, Junio, Septiembre, Octubre y Diciembre quedaron gestantes al quinto servicio, de las cuales las de Mayo tardaron más y las de junio fueron las más rápidas.

Al aumentar las lluvias había un incremento en el porcentaje de concepción cuyo patrón estaba caracterizado por una fase máxima durante la época más caliente y una mínima durante la más fría (Peña y Plasse, 1972). En ganado Pardo Suizo los peores meses para la reproducción son los del periodo lluvioso (Bodisco, Verde y Wilcox 1971). No existe acuerdo en la bibliografía mundial sobre la fertilidad de los bovinos en las distintas estaciones del año y se señala a la primavera como la estación de mayor fertilidad y al verano de menor (Salisbury y Vandemark, 1964). No hay razón para pensar que las condiciones ambientales favorables al animal joven son las que estimulan a los padres a reproducirse (Austin y Short, 1972). Son mayores el número de gestaciones iniciadas en la primavera que en el verano (Alba, 1964). Las vacas que paren en otoño tardan más en quedar gestantes que las de primavera (Hammond, 1966).

Se obtuvo porcentajes de fertilidad bajos (cuadros # 15), en comparación a un 51.6 % obtenido en vacas Aberdeen Angus y 45.7% en vacas Hereford (Ruiz y Hagan, 1966), a 95.7% de fertilidad al 1° + 2° servicio y un 84.8 % al primero, obtenidos en el Edo. de México en vacas Holstein (Paredes, 1969), un 81.3 % de fertilidad al 1° + 2° servicios en el Valle de México (Rougon, 1970). Normalmente existe cierta infecundidad en la vaca, tanto que a una primera intervención no supera el 70-75-85%, cualquier que sea la fecundidad del toro. Cuando menos del 50 % de las vacas quedan gestantes al primer servicio, es porque existe infecundidad en el hato (De Vuyst y Vanvelle, 1973).

A medida que aumenta el intervalo parto primer servicio, siempre mejoran los índices de fertilidad, hasta llegar a un óptimo entre 71 a 85 días (Vandemark y Salisbury, 1950; Mariban, 1953 y citados por Rovira, 1975).

Se reportó un 70 % de fertilidad al primer servicio inseminando entre 61 a 90 días post-parto, con 1.55 servicios por preñez. (Alba, 1964).

Los máximos beneficios obtenidos de un hato lechero radica en buenos principios de alimentación, alojamiento, registros y un eficiente programa de control de enfermedades (Pérez, 1972); aunque es difícil obtener una ración equilibrada (Konermann, 1974); y no se sabe con precisión cual debe ser el acondicionamiento de los locales (Cordiez, 1971). Además la cría, secado, parto e instalaciones deben ser óptimas. (Elze, Meyer y Steinbach, 1974). Una alimentación buena en todos los animales del hato mejora el porcentaje de preñez (Rovira, 1975)), un exceso en el aporte energético hace que los animales engorden, afectando el porcentaje de fertilidad (Alba, 1964 y Kormann, 1975). Un buen manejo de los animales eleva el porcentaje de fertilidad y uno malo lo disminuyen (Rougon, 1970).

La ración debe contener una mezcla mineral equilibrada para mantener el estado sanitario y fertilidad de los animales lecheros-

(Rothe, 1974). En medidas preventivas los esfuerzos deben concentrarse a la alimentación porque las deficiencias y errores en este aspecto han de ser responsabilizados de la mayoría de los trastornos de la fertilidad (Konermann, 1974).

Se cree que debido al desequilibrio de las hormonas hacia la LH después del parto, es posible que las hormonas ováricas se encuentren a su vez alteradas y ello produce dificultades en la fertilización e implantación del embrión. Es posible que ello sea la causa del bajo porcentaje de preñez pocos días post-parto (Hammond, 1966).

El profesionalista solo, es incapaz de mejorar la eficiencia de una explotación por lo que debe existir absoluta integración y coordinación con el ganadero y vaqueros (Pérez, 1972).

Conviene eliminar vacas que necesiten 3 o 4 servicios para quedar gestantes (Rovira, 1975) ya que esto mejora la eficiencia reproductiva del hato (Plasse, Peña, Verde, Koger y Linares, 1972). Por los resultados obtenidos en el cuadro # 13, notamos que si se elimina toda vaca que no quede gestante el cuarto servicio, estaríamos eliminados el 2.02 % de los animales.

Se reportó una media mensual de vacas Holstein no gestantes por más de 100 días de  $27.8 \pm 10.16$  en el D.F. (Menéndez, 1974).

La vaca se considera infecunda cuando no aparece el celo antes de los 90 días post-parto y cuando no se produce gestación después del tercer servicio. (Hignett, 1950 y citado por Alba, 1964).

No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el porcentaje de fertilidad entre los hatos, la cual probablemente se debió a diferencias del manejo.

## C O N C L U S I O N E S .

- 1.- No se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los índices reproductivos entre los meses del año, lo cual se debió probablemente a la gran variabilidad existente entre y dentro de los hatos.
- 2.- Se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el porcentaje de fertilidad al segundo y cuarto servicio entre los meses del año.
- 3.- Se observó una relación entre el número de servicios por concepción y el intervalo entre partos, pues éste aumenta 28.24 días por cada servicio dado.
- 4.- Entre hatos se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en las variables estudiadas, pero no en el porcentaje de fertilidad.
- 5.- Se encontró que 30 a 51 % de los animales son inseminados a intervalos anormalmente cortos y largos.
- 6.- Se observó que el primer servicio se inicia a una etapa menor de 60 días post-parto.
- 7.- Se encontró un porcentaje de fertilidad al primer servicio de 51.3 % en forma general, entre hatos al máximo fue de 59.2% y el mínimo de 42.2 %, el cual es muy bajo y sin diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre ellos.
- 8.- El número de servicios por preñez general, fue de 1.83. Por hatos el máximo fue de 2.07 y el mínimo 1.56, sin que exista diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre ellos.
- 9.- El intervalo entre partos fue de 389 días en forma general y por hatos el máximo fue de 407.33 días y el mínimo 387, si hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) con este último pero no con uno de 379 días.

- 10.- Se encontró una media general de días al primer calor de -  
45.58, al primer servicio de 80.67, días entre el primer y -  
segundo servicio de 34.81, entre el segundo y tercero de -  
31.11, entre el tercero y cuarto de 28.96, entre el cuarto -  
y quinto de 30.32 y entre el quinto y sexto de 25.25 días.

B I B L I O G R A F I A .

- Alba, J. De. La Productividad ganadera y el desarrollo de la economía mexicana. Reunión nal. de cien. y tecnología para el desarrollo económico. y soc. de México. Documento N° - NTCB-G-3 / 67. 1967.
- Alba, J. De. "Reproducción y genética animal". Instituto Interamericana de ciencias agrícolas de la O.E.A. Turrialba. - Costa Rica. Págs: 80, 131, 132, 287, 288, 323, 328. 1964.
- Alvin E. L. "Biostatística". Compañía editorial continental, S.A. - Segunda Impresión en español. Págs: 145-175, 253-260. 1970.
- Arias, A.; Joandet, E. Intervalo de parto a concepción de vacas - Aberdeen Angus en cruzamiento. A.L.P.A. Mem. 8:63-75. 1973.
- Arroyo, C. Comunicación personal, 1975.
- Austin, C. R.; Short, R. V. "Reproducción in mammals; Reproductive patterns". Cambridge University. 4:69-70. 1972.
- Avila, J. Comunicación personal, 1975.
- Berruecos, J. M.; Wilsey, C.; Hidalgo A, M. Pérdidas económicas por problemas reproductores: 1.- Efecto del número de lactancias o del periodo seco. Técnica pecuaria en México. - 18: 71-73. 1971.
- Bodisco, V.; Carnevali, A.; Cevallos, E.; Gómez, J. R. Cuatro lactancias consecutivas en vacas criollas y Pardo Suizo en Maracay, Venezuela. A.L.P.A. Mem. 3: 61-75. 1968.

- Bodisco, V.; Verde, O.; Wilcox, C. J. Producción y reproducción de un lote de ganado Pardo Suizo, A.L.P.A. Mem. 6: 81-95. 1971.
- Carmona, S.; Muñoz, H. Intervalo entre partos y número de servicios por preñez en vacas criollas, Jersey y encastadas de Suizo - en clima tropical húmedo. A.L.P.A. Mem. 7-16. 1966.
- Castillo, H. Observaciones sobre la frecuencia reproductiva del ganado lechero de las razas Holstein Friesian y Pardo Suizo importado de Estados Unidos y Canadá al trópico mexicano. Técnica pecuaria en México. 22: 32-33. 1972.
- Cordiez. Bioclima, alimentación intensiva y salud de los animales.- Revista veterinaria. UNAM. 4. 12:11. 1971.
- De Diego, A.; Jimeno, E.; Young, H.; Dres, A. I.- Ecología. VI curso sobre campañas sanitarias. Gaceta veterinaria. 270. - 34: 643-662. 1972.
- De Vuyst, A.; Vanbelle, M. La importancia de los elementos minerales en relación con la fertilidad del ganado. Gaceta veterinaria 277. 35: 350-359. 1973.
- Elze, K.; Meyer, H.; Steinbach, G. "Enfermedades de los animales Jóvenes". Traducción del alemán. Editorial Acribia. Zaragoza España. Págs. 13.54. 1974.
- González, D. Nutrición y anestro post-parto. Gaceta veterinaria.- 287. 36: 295-297. 1974.
- Hammond, J. "Principios de la explotación animal". Traducción de la tercera edición inglesa. Editorial Acribia. Zaragoza. Es paña. Págs. 62-75. 1966.
- Jara, M.; White, J. Factores climáticos y producción de leche en - la costa central del Perú. A. L. P. A. Men. 7: 89-104. 1972.

- Jaramillo, L. Comunicación personal. 1976.
- Konermann, H. Problemas de fertilidad en la cría de ganado vacuno; Causas y posibilidades de lucha, Noticias médico veterinarias. 1: 33-61, 1974.
- Kreyszig, E. "Introducción a la estadística matemática". Editorial - Limusa, México. Págs: 296-297, 392-403. 1974.
- Ledesma, H. Evaluación de los principales factores que afectan el intervalo interpartos de un hato lechero con un programa de reproducción. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1976.
- Linares y Plasse. Caracteres reproductivos en un hato Brahaman de - Venezuela. A.L.P.A. Mem. 155-159. 1966.
- Matínez, J. Estudio de los índices reproductivos en ganado de carne del altiplano. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. - 1976.
- Menéndez, M. Evaluación del estado reproductivo de un hato lechero en el D.F., durante ocho años mediante el sistema "Herd Reproductive Status" (HRS). Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1974.
- Navarro, I. Comunicación personal. 1976.
- Ostle, B. "Estadística aplicada". Editorial Limusa. México. Págs: 72-85, 508-515. 1974.
- Paredes, A. Estudio de algunas características reproductivas en un hato de ganado Holandés en el Edo. de México. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM 1969.

- Peña, N.; Plasse, D. Distribución de partos a través del año en ganado Brahaman y su relación con la precipitación. A.L.P.A. Mèn. 7: 33-46. 1972.
- Pérez, L. Programa de manejo y medicina preventiva para un hato - lechero. México ganadero. 178. 18-21. 1972.
- Pérez y Pérez. "Fisiopatología de la reproducción animal". Editorial científica médica española. Madrid. Págs: 305-315. 1960.
- Plasse, D.; Peña, N.; Verde, O.; Koger, M.; Linares, T. Influencia ambiental sobre la varianza del intervalo entre partos en Brahaman registrado. A.L.P.A. Mem. 7: 47-64. 1972.
- Rougon, J. Estudio comparativo de la producción biológica de interés zotécnico". Traducción del alemán. Editorial Acribia. Zaragoza. España. Págs: 67-77. 1974.
- Rovira, J. "Reproducción y manejo de los rodeos de cría". Editorial Hemisferio Sur. Primera edición. Centro regional de ayuda - técnica. Págs: 17-134. 1975.
- Ruiseñor, H. Indices reproductivos de un hato Holstein en la cuenca lechera del D. F. Tesis. Fac. de Med. Vet. y zoot. - UNAM 1973.
- Ruiz, R.; Hagen, D. Determinación del intervalo post-partum y su efecto sobre la eficiencia reproductiva en ganado bovino productor de carne. Técnica pecuaria en México. 8. 24-29. 1966.
- Salisbury, G.; Vandemark. "Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos". Traducción. Editorial Acribia. Zaragoza. España. Págs: 541-644. 1964.

- Valencia, J. Curso de actualización: producción animal y su relación con la reproducción. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM 1976.
- Wilsey, C. La importancia del intervalo entre parto y parto en la producción de leche. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. 1969.
- Zárate, G. Comportamiento de algunos índices de la fertilidad en una cría de ganado bovino de raza Frisona en el D. F. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM 1975.