

# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“EFECTO DEL PRIMER SERVICIO DESPUES DEL PARTO  
SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS Y PRODUCCION  
LACTEA DE VACAS HOLSTEIN FRIESIAN”.**

**T E S I S**

Q u e p r e s e n t a :

**CARLOS REBOLLEDO PALACIOS**

Para obtener el título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Asesor: M. V. Z. EDUARDO CABELLO FRIAS**

**México, D. F., Agosto de 1984**





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.

INDICE

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN .....	1 - 2
INTRODUCCION .....	3 - 20
MATERIAL Y METODO .....	21 - 24
RESULTADOS .....	25 - 31
DISCUSION .....	32 - 33
CONCLUSIONES .....	34
LITERATURA CITADA .....	35 - 39

## R E S U M E N .

Se analizaron 3857 lactancias de vacas Holstein-Friesian localizadas en diferentes regiones - lecheras del país. Los datos se obtuvieron del programa del control de producción láctea de la Asociación de Criadores Holstein-Friesian de México. La finalidad del estudio fue determinar el efecto del primer servicio después del parto sobre el intervalo entre partos y producción láctea a 305 días. El primer servicio después del parto tuvo un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) sobre el intervalo entre partos observándose un efecto lineal. La fórmula de regresión fue la siguiente:  $Y = 331.63 + 0.55 X - 0.0006X^2$  (donde  $Y$  = al intervalo entre partos y  $X$  = a días al primer servicio). El incremento del intervalo entre partos fue menor de un día por cada día que se aumenta el tiempo al primer servicio perdiéndose 0.55 días de intervalo por cada día que se prolonga el primer servicio en un rango de 30 a 90 días y de 0.41 días de 30 a 200 días después del parto. El efecto del primer-servicio después del parto sobre la producción láctea fue significativo ( $P < 0.01$ ), y su efecto fue cuadrático indicando que a mayor lapso del primer-servicio la producción se incrementa hasta un punto máximo de 110 días en leche y posteriormente disminuye. La fórmula de regresión fue la siguiente:  $Y = 3961.94 + 30.95X - 0.142X^2$  (donde  $Y$  = producción a 305 días y  $X$  = días al primer servicio después del parto). Esto indica que el primer servicio después del parto es un factor determinante-

en la reproducción y producción del ganado lechero, obteniéndose los mejores resultados de intervalo y producción láctea a medida que disminuye el período del primer servicio.

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

La reproducción juega un papel muy importante en la productividad del ganado productor de leche, ya que la presentación del parto estimula la secreción de leche además de proporcionar una cría que favorece la preservación de la especie.

El objetivo de un programa reproductivo es el de lograr una secuencia de gestaciones en la vaca a intervalos reducidos con la finalidad de obtener lactancias que acumulen el mayor nivel de producción de por vida posible. Los factores de mayor importancia en la reproducción son: la involución uterina rápida y adecuada, la detección de calores, el primer servicio después del parto, días abiertos, fertilidad e intervalo entre partos. Este último parámetro es el de mayor trascendencia ya que, es el indicador final de la escuela reproductiva de un animal o hato lechero (Zemjanis, - - Fahning y Schultz, 1969; Casida, et. al., 1968; - - Lauderdale, 1974; Morrow et. al., 1966; Thatcher y Wilcox, 1973 y Pelissier, 1972).

Una vez que el útero del animal ha involucionado satisfactoriamente, éste se encuentra listo para iniciar una nueva gestación, siendo posible realizar el primer servicio. La vaca no siempre queda preñada al primer servicio por lo que es necesario repetir la monta o inseminación. A menor número de servicios, menor será el tiempo que se emplee para preñar la vaca. La fertilidad es otro factor de importancia en la reproducción debiendo-

lograr preñar a la vaca en los dos o tres primeros servicios que son los que tienen mayor probabilidad de éxito. Con la gestación se termina la labor crítica reproductiva y se concluye al período abierto que es el tiempo que transcurre entre el parto y la concepción.

La duración de la lactancia está determinada por el intervalo entre partos, indicando que a mayor intervalo mayor es la duración de la lactancia y viceversa. El peligro que existe cuando la lactancia se prolonga demasiado, estriba en que la producción tiende a disminuir y en caso extremo, a suspenderse en su totalidad, incrementándose el período de descanso. El período seco se utiliza básicamente para que la glándula mamaria reponga el tejido epitelial gastado y se produzca calostro para la cría y se mantenga en buena condición física para iniciar en forma óptima un nuevo ciclo productivo. Se ha observado que la duración deseable de dicho período es entre 45 y 60 días. (Stocker y Harvey, 1971; Schaeffer y Henderson, 1972; Coppock et. al., 1974 y Medina et. al., 1979).

La relación entre intervalo entre partos y la producción láctea es inversamente proporcional, ya que a medida que el intervalo se incrementa la producción de por vida disminuye, observándose un mayor nivel de producción total cuando el promedio de interparto durante la vida productiva de la vaca es de 365 días o menor (Speicher y Meadows, 1967).

En el cuadro 1 se indica claramente que la producción láctea por día es mayor con intervalos entre partos de 11 meses y que ésta disminuye con intervalos menores de 11 meses o mayores de 12. -- Ello significa que un intervalo entre partos que fluctúe entre 11 y 12 meses, ejercerá un efecto directo sobre la vaca que se traducirá en una producción de por vida más elevada. (Hasherut A.I. Center).

Cuadro 1.- EFECTO DE DIAS ABIERTOS EN EL RENDIMIENTO DE LECHE EN DOS O MAS LACTANCIAS.

Días abiertos (rango)	Días abiertos (meses - día)	Días en leche	Días secos	Intervalo interpartos (días)	Producción por día de intervalo (kg)
41 - 50	46	254	67	321	17.7
51 - 60	56	266	68	334	18.2
61 - 70	65	273	70	343	18.1
71 - 80	76	283	71	354	18.1
81 - 90	85	289	74	363	17.9
91 - 100	96	298	75	373	17.8
101 - 120	110	310	78	388	17.7

"Hasherut" A.I. Center, Annual Report, (1971-1972).



La única manera en que los intervalos entrepartos pueden ser acortados en una forma efectiva, es reducir el número de días del período abierto y esto se logra, sirviendo al primer calor que se presente después de los primeros 30 días post-parto. Sin embargo generalmente se piensa que si las vacas son servidas antes de los primeros 60 días, se obtienen índices de concepción deficientes y una gran cantidad de problemas colaterales. Las recomendaciones de dar el primer servicio después del parto después de los 60 días, son emitidas por veterinarios y técnicos que temen que al aplicar I. A. más temprano, estarán propiciando un incremento en el número de vacas repetidoras. Esta creencia está basada en literatura cuya validez puede ser puesta en duda, ya que dicho postulado fue establecido por Hofstad (1941), Williams (1943) y Trimmerger (1954), quienes hicieron observaciones en 34, 16 y 26 vacas respectivamente. Todos los autores mencionados concluyeron que la tasa de concepción era mucho más alta en animales que habían servido a los 60 días post-parto. Sin embargo, en un estudio efectuado con 50,519 vacas fue posible observar que la producción de becerros de las hembras inseminadas entre 31 y 40 días post parto, era de 69.4% (cuadro 2, Olds y Cooper, 1970).

Cuadro 2.- EFECTO DE LA APLICACION DEL SERVICIO EN DIFERENTES INTERVALOS DESPUES DEL PARTO SOBRE LA PRODUCCION DE BECERROS, ABORTOS Y DESECHOS.

Intervalo después - del parto (días)	Número de vacas.	Producción de Becerros (porcentaje)	Desecho por baja en la producción de leche (%)	Abortos o desechos por otras causas.
1 - 10	34	67.6	11.8	20.6
11 - 20	194	61.9	12.9	25.3
21 - 30	824	69.2	7.2	23.7
31 - 40	1671	69.4	6.0	24.7
41 - 50	3248	72.8	5.4	21.8
51 - 60	5754	73.1	5.1	21.8
61 - 70	8043	73.4	5.6	21.0
71 - 80	8254	73.7	5.6	20.7
81 - 90	6590	73.2	6.0	20.8
91 - 100	4792	72.3	5.8	21.9
101 - 110	3293	71.5	5.4	23.2
111 - 120	2214	69.6	6.0	24.4
121 - 130	1493	70.0	6.0	24.0
131 - 140	1053	68.7	6.9	24.4
141 - 150	746	68.5	6.4	25.1
151 ó más	2316	60.1	7.7	32.2
<b>MEDIA</b>				
<b>TOTAL:</b>	<b>50,519</b>	<b>71.8</b>	<b>5.8</b>	<b>22.4</b>

Olds y Cooper (1970).

Este valor es sólo 4.3% inferior al más alto (73.7%), que correspondió a los animales servidos durante el período de 71 a 80 días. Tampoco se encontraron diferencias importantes ni en el índice de abortos, ni en el porcentaje de desechos por baja producción ocurridos en los animales servidos entre los 31 y 60 días post-parto y aquellos otros inseminados dentro de rangos de más de 61 días.

En resumen, se puede afirmar que la productividad se reduce a medida que el intervalo entre partos se incrementa, traduciéndose en un menor rendimiento de leche, menor cosecha de crías y reducción de las ganancias sobre el costo de alimentación (cuadro 3, Louca y Legates, 1968).

Cuadro 3.- PERDIDAS DE PRODUCCION LACTEA POR INTERVALOS ENTRE PARTOS MAYORES DE 12 MESES.

Intervalo (meses)	13	14	15
Pérdidas de leche por vaca en kg.	72	144	216
Pérdidas de becerros por vaca:	0.08	0.15	0.20

Louca y Legates, (1968).

Para lograr un intervalo entre partos razonable, es necesario tomar en cuenta una serie de factores que deben manejarse con la efectividad necesaria para preñar a la vaca lo más pronto posible después del parto.

La detección del estro, es uno de los puntos de mayor importancia en la eficiencia reproductiva del hato lechero. La manifestación del calor indica generalmente, que el aparato reproductivo de la vaca está funcionalmente listo para iniciar una nueva gestación. El factor limitante que puede impedir la concepción o la implantación del huevo es la involución uterina. Sin embargo, ésta se lleva a cabo normalmente en un lapso relativamente corto, siendo en la mayoría de los casos después de la tercera semana de ocurrido el parto (Zemjanis, Fahning y Schultz, 1969).

Una vez normalizados los tejidos de los órganos reproductivos, es posible intentar preñar una vaca, ya que la presentación de calores se reinicia a partir de los 30 días, aunque la actividad ovárica puede empezar desde los 20 días después del parto (cuadro 4).

Cuadro 4.- DETECCION DEL PRIMER CALOR Y CUERPO LÚTEO DESPUES DEL PARTO.

	Estudios	Media	Rangos
Primer estro post-parto	17	50	30 - 72
Primer cuerpo lúteo post-parto	6	37	20 - 45

Casida et. al., (1968).

Los cambios fisiológicos que ocurren en el aparato reproductor de la vaca permiten iniciar una nueva gestación pocos días después de ocurrido el parto. Sin embargo existe una serie de factores limitantes que motivan la prolongación del intervalo entre partos.

El primer factor importante que puede impedir que el animal sea servido en forma oportuna, es la detección del celo, la cual depende básicamente de la capacidad de observación del hombre. A medida que la observación es más cuidadosa y constante a los pocos días después del parto, la efectividad en la detección de calores se incrementa (cuadro 5).

Cuadro 5.- EFICIENCIA EN LA DETECCION DEL ESTRO.

METODO	ESTROS OBSERVADOS
Observación las 24 hrs.	98 - 100
Observación 3 x al día.	81 - 91
Observación 2 x al día.	81 - 90
Observación durante actividades de rutina	56
Toros vasectomizados.	98 - 100

Lauderdale, (1974).

La presentación del primer estro en la mayoría de las vacas (74%), ocurre antes de los 60 - - días después del parto, y el 95% de las vacas con útero normal tienen la formación del primer cuerpo lúteo y muestran signos de cuando menos un calor - entre los 80 y 90 días después del parto, (Thatcher y Wilcox, 1973). Lo mismo sucede en vacas -- que han abortado o que han sufrido distocias y retenciones placentarias, (Morrow, Roberts y Gray, - 1966).

La eficiencia reproductiva varía en forma - marcada entre hatos.

En el cuadro 6, es posible observar que en promedio, el 3 y el 23% de las vacas en hatos bien y mal manejados respectivamente, no detectan el primer estro después de los 90 días post-parto. Por esta razón, una inadecuada observación de celos, determinará un alto porcentaje de animales con un intervalo entre partos mayor de los 12 meses.

Cuadro 6.- PORCENTAJE DE VACAS CON DETECCION DEL PRIMER ESTRO DESPUES DEL PARTO.

Intervalo post-parto (días)	Media	Hato bien manejado	Hato mal manejado
Menos de 60	58	82	35
Más de 60	42	18	65
Más de 90	12	3	23
Más de 120	4	1	9

Pelissier, (1972).

Zemjanis, Fahning y Schultz, (1969), observaron que de 5,848 ciclos reproductivos estudiados, hubo un 43.4% de casos de anestro, de los cuales 90% se atribuyeron a fallas en la observación de calores y únicamente 10% fueron relacionados con casos patológicos. (Cuadro 7).

Cuadro 7.- RELACION DE ANESTRO CON LA FALLA EN LA-OBSERVACION DEL CALOR.

Números de casos observados	5,848
Anestros	43.4%
1.- Relacionados con patología.	10.0%
2.- Relacionados con fallas en la observación.	90.0%

Zemjanis, Fahning y Schultz, (1969).

La pérdida de días por falta en la detección del estro es importante para determinar el grado de eficiencia con que se realiza esta acción.

Con el fin de estimar dicho valor, Barr (1975), desarrolló una fórmula que evalúa la eficiencia en la detección del celo. Como se ha indicado, la detección del celo es un factor determinante para lograr una buena eficiencia reproductiva. El otro elemento de gran importancia es el primer servicio después del parto. Una vez que el animal ha sido detectado en calor, el problema siguiente es lograr preñarlo. Existe una variación en la fertilidad que depende del período en que se aplique el primer servicio después del parto.



En el cuadro 8, se observa que cuando éste es dado a los 20 días, la fertilidad es del 25% y que se incrementa hasta el 60% si se aplica a los 60 días.

Cuadro 8.- PORCENTAJE DE FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO DESPUES DEL PARTO.

		Días al primer servicio.							
10	20	30	40	50	60	70	80		
35%	40%	41%	55%	44%	62%	51%	65%		
2.9	2.0	2.4	1.7	2.3	1.6	2.0	1.5		
Medias		25%	40%	49%	59%	60%	61%		

Vandemark y Salisburg (1950).

Posteriormente, dicho índice tiende a estabilizarse. Si bien el incremento de la fertilidad es notable entre 25 y 60 días, la reducción de dicho valor es de únicamente un 10%, cuando las vacas son servidas a los 40 días después del parto. Anteriormente se pensaba que cuando los animales se servían inmediatamente después del parto, se podrían ver afectados en forma adversa tanto en su eficiencia reproductiva, como en la producción láctea de los ciclos subsecuentes. Posteriormente y -

como se puede apreciar en el cuadro 9, se comprobó que esto no ocurría, ya que las vacas servidas al primer calor post-parto durante tres ciclos reproductivos consecutivos, produjeron 1,351 kg. menos de leche que aquellas otras que se servían después de los 74 días post-parto.

Cuadro 9.- PRODUCCION DE LECHE DURANTE TRES LACTANCIAS PARA VACAS SERVIDAS AL PRIMER ESTRO (servicio temprano) O DESPUES DE LOS 74 DIAS POST-PARTO (servicio tardío).

	Servicio Temprano	Servicio Tardío
Primera Lactancia	6,757 <u>a/</u>	7,081
Segunda Lactancia	6,445	7,255
Tercera Lactancia	7,252	7,469
Total	20,454	21,805
Producción promedio por día.	20.0	19.1

a/ Equivalente maduro 305 días.

W.J. Tyler, citado por Britt, (1974).

Sin embargo, como los animales inseminados - a los pocos días de haber parido tenían en promedio, un intervalo entre partos de 11.2 meses, comparado con 12.4 meses para las servidas después de 74 días post-parto, la producción diaria promedio durante las tres lactancias fue de 0.9 kg. más de leche para el grupo de hembras servidas temprano, - (Tyler, 1974). Así mismo, Whitmore, Tyler y Casida (1974), observaron que no existe un efecto acumulativo detrimental sobre la fertilidad de las vacas, cuando éstas son servidas al primer estro y - en promedio a los 40 días después del parto. A pesar de que la fertilidad es menor cuando se sirven las vacas al primer calor y antes de los 60 días, - el 10% de diferencia en los servicios por concepción, representa un costo adicional no significativo que se compensa ampliamente por el incremento - de producción al reducirse el intervalo entre partos.

En el cuadro 10, se puede ver que si el intervalo entre partos se prolonga 30 días sobre el ideal de 12 meses, la pérdida económica por concepto de reducción en la producción de leche y de - - crías, asciende a \$ 422.00 (Whitmore, Tyler y Casida, 1974); Gomila y Roussell, (1975) y Harrison, - Britt y Melleberg (1975).

Cuadro 10.- RELACION DE PERDIDAS POR EXTENSION DEL INTERVALO ENTRE PARTOS DESPUES DE 12 - MESES EN UNA VACA LECHERA.

	Leche 2.4 kilos / día		Crías	Pérdidas total.	
Intervalo en tre partos.	Ki- los	\$ <u>1/</u>	Canti- dad	\$ <u>2/</u>	\$
13 meses	72	848.40	0.08	160.00	1,002.40
14 meses	144	1,684.80	0.15	300.00	1,984.80
15 meses	216	2,527.20	0.20	400.00	2,927.20

1/ Precio de leche.- \$ 11.70 litro.

2/ Valor estimado de la cría recién nacida  
\$ 2,000.00.

Cabello, (1981).

La importancia que tiene la aplicación temprana del primer servicio entre partos, se demuestra en el cuadro 11.

Cuadro 11.- EFECTO DEL SERVICIO A VARIOS INTERVALOS DESPUES DEL PARTO SOBRE LA FERTILIDAD Y LA LONGITUD DEL INTERVALO ENTREPARTOS EN VACAS CON AL MENOS DOS PARTOS SUCESIVOS.

Intervalo post-parto (días)	No. de vacas	Servicios - Concepción	Días después de 21 para vacas repetido--ras	Intervalo entre partos - - (días)
1-10	23	1.82	31.8	339.1
11-20	120	1.80	32.3	341.3
21-30	570	1.69	30.3	343.2
31-40	1159	1.51	31.4	343.1
41-50	2363	1.48	28.5	350.4
51-60	4204	1.46	26.1	358.0
61-70	5901	1.43	24.5	365.4
71-80	6082	1.42	24.7	374.8
81-90	4824	1.40	23.4	383.1
91-100	3464	1.37	24.3	391.9
101-110	2354	1.39	25.8	403.3
111-120	1541	1.43	24.7	414.9
121-130	1045	1.36	27.2	422.7
131-140	723	1.34	28.6	432.1
141-150	511	1.37	31.1	444.9
151 ó más	1392	1.34	31.8	487.9
<b>MEDIA</b>				
<b>TOTAL:</b>	<b>36,276</b>	<b>1.42</b>	<b>26.0</b>	<b>382.2</b>

Olds y Cooper, (1970).

Se puede observar que a partir de los 31 - - días, el número de servicios por concepción es similar en los diferentes rangos considerados. Es notorio observar que los animales servidos de 41 a 50 días, el número de servicios por concepción están solo 0.05 menor que los inseminados entre 61 y 70 días. Así mismo, la diferencia del número de días para el siguiente servicio en las vacas repetidoras, es tan sólo de 4 entre ambos grupos. Por el contrario, el intervalo entre partos se vió reducido sustancialmente cuando los animales fueron servidos a los 41-50 días, registrándose 15 días - menos por animal que en el grupo de 61-70 días.

Olds y Cooper (1970), observaron que el coeficiente de correlación entre el número de días - del parto al primer servicio y la duración del intervalo entre partos es de 0.6 y, que la correlación es de 0.8 entre el número de días del servicio a la concepción y el intervalo entre partos. - En el mismo estudio, los coeficientes de regresión indicaron que un día adicional del período parto- - primer servicio, resulta en 0.94 días más en el intervalo entre partos y que éste se incrementa 0.97 días por cada día transcurrido entre el primer servicio y la concepción. Olds (1969), señala la relativa inutilidad de tratar de acortar el intervalo entre partos por la aplicación de otras medidas diferentes a la de dar el servicio post-parto temprano. Por ejemplo, una adecuada detección de celos que pudiera evitar un 20% de días perdidos debidos a calores no observados, únicamente acortaría el intervalo entre partos en 2.2 días. Por el

contrario, al adoptar una política de servir a las vacas entre 35 y 60 días, se reduciría dicho intervalo en aproximadamente 15 días (Olds y Cooper, -- 1970).

El objetivo del presente estudio, fue el determinar el efecto del primer servicio después del parto sobre el intervalo entre partos y la producción láctea a 305 días.

## MATERIAL Y METODOS

Se analizaron 3857 lactancias de vacas Holstein-Friesian localizadas en diversas regiones lecheras del país, que abarcaron desde el Estado de Chihuahua al norte, hasta el Estado de Puebla al sur. Los datos se obtuvieron de las hojas individuales del informe mensual del programa de control de producción láctea de la Asociación de Criadores Holstein-Friesian de México. Los animales involucrados estuvieron bajo control durante los años -- 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977 y 1978 y provinieron de hatos cuyo manejo y alimentación es superior a la media del país.

Los datos utilizados para la presente evaluación fueron los siguientes:

- 1.- Número de identificación o registro del animal.
- 2.- Número de parto.
- 3.- Número de días al primer servicio.
- 4.- Intervalo entre partos.
- 5.- Promedio de producción láctea, ajustado a dos ordeñas, 305 días. Los registros incompletos se proyectaron a 305 días, utilizando los factores del DHI (McDaniel, Miller y Corley, -- 1965).



Los parámetros que se determinaron fueron:

- 1.- Número de días al primer servicio.
- 2.- Producción láctea a 305 días.
- 3.- Número de días del intervalo entre partos.

El modelo estadístico utilizado fue el siguiente:

Se utilizó el análisis estadístico desarrollado por la Universidad de Carolina del Norte, U.S.A., y los datos se procesaron en el centro de estadística y cálculo de la Universidad Agrícola de Chapingo, México.

De los parámetros en estudio se determinó la desviación standard, coeficiente de variación, análisis de varianza y coeficientes de regresión (Barr y Goodnight, 1972).

MODELO ESTADISTICO

$$y_{ijkl} = \alpha + a_i + e_j + z_k + L_l + b_1 x_1 + b_2 x_1^2 + b_3 x_2 + E_{ijkl}$$

$y_{ijkl}$  = Una medida de producción láctea a 305 días.

$\alpha$  = Constante común a todas las observaciones.

$a_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima estación ( $i=1,2,3,4,$ )

$e_j$  = Efecto de  $J$ -ésimo año ( $j=1,2,\dots,7$ )

$z_k$  = Efecto del  $K$ -ésimo número de lactancia ( $K=1, 2,3,4,$ )

$L_l$  = Efecto del  $l$ -ésimo mes de parto ( $l=1,2,\dots,12$ )

$b_1, b_2$  = Coeficientes de regresión parcial de  $Y_{ijl}$  en  $X_1$  y  $X_1^2$

$x_1$  = Días del primer servicio al cuadrático.

$x_1^2, b_3$  = Coeficiente de regresión parcial de  $Y_{ijklmn}$  en  $X_1$

$x_2$  = Intervalo entre partos

$E_{ijkl}$  = Error aleatorio con media cero y varianza  $\sigma^2$

Todos los efectos y covariables incluidos en el modelo fueron considerados fijos. Se incluyeron en el modelo los efectos de año, estación y número de lactancia con el objeto de considerar la variación atribuible a ellos al estimar las medias por producción láctea a 305 días y primer servicio después del parto.

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

En el cuadro 12 se detalla el análisis de varianza que muestra una influencia significativa -- ( $P < 0.01$ ) del primer servicio después del parto sobre la producción láctea a 305 días.

Cuadro 12.- ANALISIS DE VARIANZA DEL EFECTO DEL -  
PRIMER SERVICIO DESPUES DEL PARTO SO--  
BRE LA PRODUCCION LACTEA.

Fuente de Variación	G. L.	Producción Láctea <u>a/</u>
Estación de parto	3	71058766.46
Año	6	91085002.22
Lactancia	3	411767075.91
Primer Servicio	1	94967925.32 *
Primer Servicio <sup>2</sup>	1	69235113.01 *
Error	3843	2307373.39
$R^2\%$ <u>b/</u>		
Total	3857	-----

a/ Cuadrados medios

b/ Grados de libertad del error y  $R^2$  debidos a todos los efectos incluidos en el modelo.

\*  $P < 0.01$

Así mismo se mostró una significancia - - -  
( $P < 0.01$ ) entre primer servicio después del parto-  
y el intervalo entre partos (cuadro 13).

Cuadro 13.- ANALISIS DE VARIANZA DEL EFECTO DEL -  
PRIMER SERVICIO DESPUES DEL PARTO SO--  
BRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS.

Fuente de Variación	G.L.	Intervalo entre par- tos <u>a/</u>
Estación de parto	3	109109.86
Año	6	268003.67
Lactancia	3	156691.53
Mes de parto y lac- tancia	33	270260.54
Primer servicio	1	29581.79 *
Primer servicio <sup>2</sup>		1273.89 *
Error	3811	7610.96
$R^2\%$ <u>b/</u>		
Total	3858	

a/ Cuadros medios

b/ Grados de libertad del error y  $R^2$  debidos a to-  
dos los efectos incluidos en el modelo.

\*  $P < 0.01$

Las medias aritméticas de las variables independientes se detallan en el cuadro 14.

Cuadro 14.- MEDIAS ARITMETICAS DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES UTILIZADAS EN EL MODELO.

Variab <u>l</u> es	N	Medi <u>a</u>	Error Stan- dard	Coefi- ciente de va- ria- ción
Producción 305 días	3859	6064.24	1519.0	25.05
Primer servicio después del par <u>to</u> .	3859	77.46	24.41	-----
Intervalo entre partos.	3859	396.23	87.24	22.02

El coeficiente de regresión del primer servicio después del parto sobre producción láctea se detalla en el cuadro 15.

Cuadro 15.- COEFICIENTES DE REGRESION PARA PRODUCCION LACTEA E INTERVALO ENTRE PARTOS.

Variable Independiente	VARIABLE DEPENDIENTE	
	Producción 305 días <u>a/</u>	Intervalo entre Partos <u>a/</u>
$\alpha$ <u>b/</u>	3961.94	331.63
Primer servicio	30.95 $\pm$ 4.82	0.55 $\pm$ 0.28
Primer Servicio <sup>2</sup>	0.142 $\pm$ 0.02	0.0006 $\pm$ 0.0015

a/ Coeficiente de regresión parcial  $\pm$  error standard

b/ Valor de la media teórica cuando las variables independientes = 0

La ecuación de regresión para producción láctea fue la siguiente:

$$Y = 3961.94 + 30.95X - 0.142X^2$$

$$Y = \text{Producción 305 días.}$$

$$X = \text{Días del primer servicio después del parto.}$$

El efecto de días del primer servicio después del parto sobre la producción de leche, tuvo una tendencia cuadrática significativa ( $P < 0.01$ ) - indicando que a medida que se incrementan los días del primer servicio, el rendimiento de leche es mayor hasta un punto máximo ubicado en los 110 días-

en leche y de ahí disminuye la producción láctea - (cuadro 16).

Cuadro 16.- EFECTO DEL PRIMER SERVICIO DESPUES DEL PARTO SOBRE LA PRODUCCION LACTEA A 305 DIAS DE VACAS HOLSTEIN FRIESIAN.

Primer servicio después del parto.	Producción láctea esperada a 305 días.
Días	
25	4646.9
30	4762.6
40	4972.7
50	5154.4
60	5307.7
70	5432.6
80	5529.1
90	5597.9
100	5636.9
110	5648.2
120	5631.1
130	5585.6
140	5511.7
150	5409.4
160	5278.7
170	5119.6
180	4932.1
190	4716.2
200	4471.9

El coeficiente de regresión del primer servicio después del parto sobre el intervalo entre partos se detalla en el cuadro 17.



Cuadro 17.- EFECTO DEL PRIMER SERVICIO DESPUES DEL PARTO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS- DE VACAS HOLSTEIN FRIESIAN.

Primer servicio <u>a</u> / después del parto	Intervalo entre partos esperado	
	DIAS	MESES
30	347.6	11.6
40	352.7	11.8
50	357.6	11.9
60	362.5	12.1
70	367.2	12.2
80	371.8	12.4
90	376.3	12.5
100	380.6	12.7
110	384.9	12.8
120	389.0	13.0
130	393.0	13.1
140	396.9	13.2
150	400.6	13.4
160	404.3	13.5
170	407.8	13.6
180	411.2	13.7
190	414.5	13.8
200	417.6	14.0

a ( $P < 0.01$ )

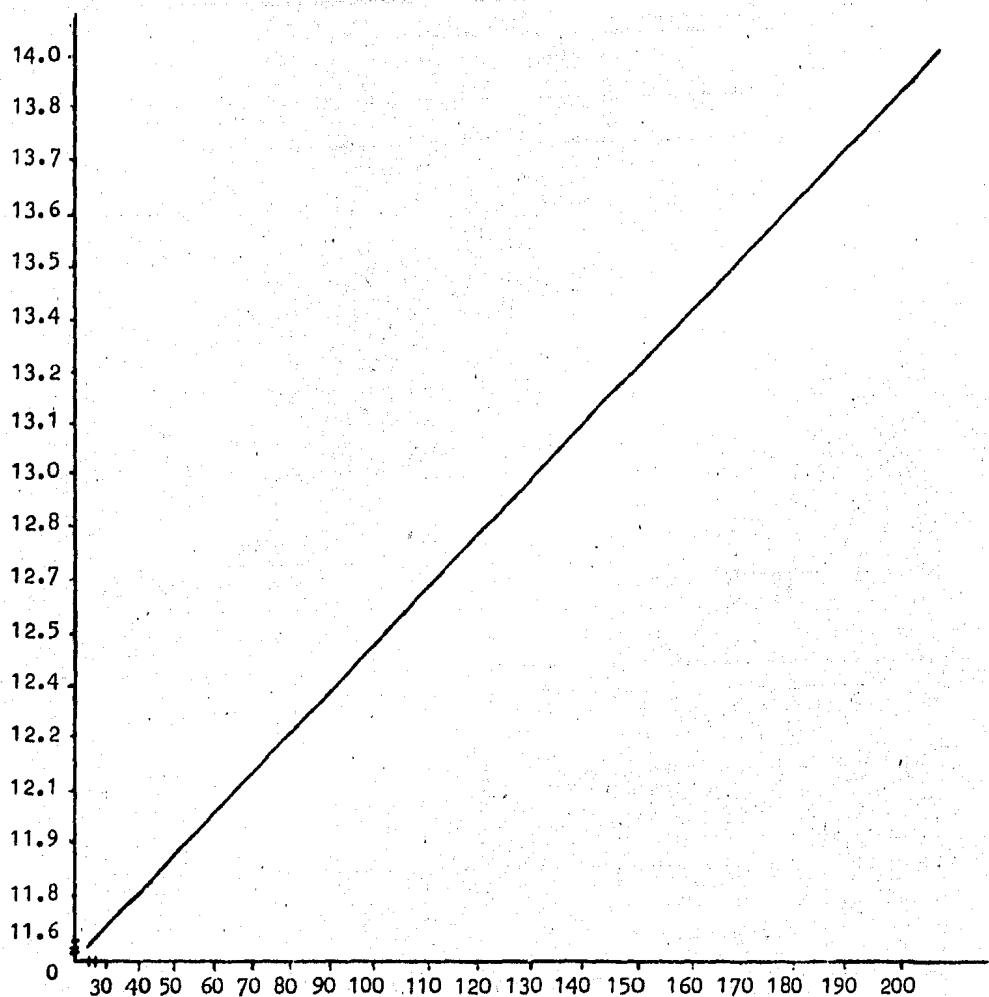
La ecuación de regresión es la siguiente:

$$Y = 331.63 - 0.55X - 0.0006X$$

Y = Intervalo entre partos

X = Días del primer servicio.

El efecto de días del primer servicio después del parto sobre el período interparto, observó una tendencia lineal significativa ( $P < 0.01$ ) indicando que a medida que se incrementa el período del primer servicio, el intervalo entre partos es mayor (cuadro 18).



El incremento del intervalo entre partos fue menor a un día por cada día que se incrementó el primer servicio post-parto. Un promedio de primer servicio después del parto de 65 días resultó en un intervalo entre partos de 365 días, perdiéndose 0.55 días de intervalo por cada día que se prolongó el primer servicio de los 30 a los 90 primeros días después del parto y de 0.41 días de los 30 a los 200 días después del parto. Esto es coincidente con lo observado por otros autores (Louca y Legates, 1968 y Britt, -- 1975).

## D I S C U S I O N

La influencia del primer servicio después - del parto sobre el período abierto, intervalo entre partos y producción de leche tuvo un efecto - significativo ( $P < 0.01$ ), dicho hallazgo ha sido ob - servado por varios autores (Louca y Legates, 1968; Olds, Cooper y Thrift, 1979 y Britt 1975).

Debido a que la fertilidad es menor cuando - se sirven los animales entre 40 y 60 días después - del parto que después de los 60 días, existe poca - correlación entre el período al primer servicio y - el intervalo entre partos. El efecto del primer - servicio sobre el intervalo entre partos es esta - dísticamente significativo sin embargo, una reduc - ción en el período al primer servicio resulta ser - menor a un día (0.54 días, Britt, 1975; Louca y Le - gates, 1968 y Thatcher y Wilcox 1973). Esta reduc - ción es mayor en el lapso de los primeros noventa - días, que en el presente estudio fue de 0.48 días - en contraste con 0.31 días cuando el período al - primer servicio es de 200 días. Otro problema con - el efecto del primer servicio sobre el intervalo - entre partos, es que este parámetro tiene un bajo - nivel de confianza (0.35) y por tanto, es difícil - obtener en forma consistente períodos cortos de in - tervalo entre partos en las diferentes lactancias - de una vaca (Harrison, et. al. 1974).

El efecto cuadrático ( $P < 0.01$ ) del período - al primer servicio sobre la producción láctea indi - có que a medida que se incrementan los días del -

primer servicio, el rendimiento de leche es mayor hasta los 110 días en leche y decrecer posteriormente. Este efecto ha sido observado por otros autores, quienes afirman que a medida que se incrementa el intervalo entre partos, el rendimiento de leche por día se disminuye y que la máxima producción de leche por día se logra cuando el intervalo entre partos es menor a 365 días. Así mismo, a medida que el intervalo entre partos se incrementa, la ganancia económica diaria disminuye sobre todo, después de los 85 días de período abierto. Esto es más significativo en hatos de baja producción - cuyo período seco tiene una tendencia mayor, observándose un menor porcentaje de días en leche (Speicher y Meadows, 1967).

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

- 1.- El primer servicio después del parto es un factor determinante en la eficiencia reproductiva y productiva de un hato.
- 2.- El efecto del primer servicio después del parto sobre la producción láctea tuvo una tendencia cuadrática significativa ( $P < 0.01$ ) indicando que a medida que se incrementen los días al primer servicio, el rendimiento de leche es mayor hasta un punto máximo equivalente a 110 -- días de la lactancia y de ahí disminuye el rendimiento.
- 3.- El efecto de días del primer servicio después del parto sobre el intervalo entre partos, resultó con una tendencia lineal significativa - ( $P < 0.01$ ), indicando que a medida que se incrementa el período del primer servicio, el intervalo entre partos es mayor.
- 4.- El incremento del intervalo entre partos fue - menor de un día por cada día que se incrementó el primer servicio post-parto. Un promedio de primer servicio después del parto de 65 días - resultó en un intervalo entre partos de 365 -- días, perdiéndose 0.55 días de intervalo por -- cada día que se prolongó el primer servicio de los 30 a los 90 primeros días después del parto y de 0.41 días de los 30 a los 200 días despúes del parto.

LITERATURA CITADA

- 1.- Annual Report, 1971-72, "Hasherut" A.I. Center Beit, Dagan, Israel.
- 2.- Barr, A.J. and Goodnight J.H. 1972 Statistical Analysis System Department of Statistics. - North Carolina State, University, Raleigh, -- North Carolina.
- 3.- Barr, H.L. 1975, Influence of estrus detection on days open in dairy herds, J. dairy -- Sci., 58:246.
- 4.- Britt J.H. 1975, Early postpartum breeding in dairy cows. A review, J. Dairy Sci 58:266.
- 5.- Cabello, F.E., 1969, Manejo y Alimentación de la vaca lechera en el Altiplano, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G. - Boletín No. 2.
- 6.- Cabello, F.E., Medina C.M., y Vázquez, P.C. - 1979. Efecto del período seco sobre la producción de la siguiente lactancia. VII Reunión Americana de Producción Animal. Panamá.
- 7.- Cabello, F.E. 1981. Manejo y Alimentación del ganado lechero. Impreso. Curso Producción de Leche. U.A.M. México.

- 8.- Casida L.E., W.E. Graves, E.R. Hauser, J.W. -  
Lauderdale, J.W. Riesen, S. Saiduldin and W.  
J. Tyler, 1968. Studies on the post-partum -  
cow. Univ. Wis. Res. Bull., 270: 1-7.
- 9.- Coppock, C.E., R.W. Everett, R.P. Natzke, and  
H.R. Ainslie, 1974. Effect of dry period - -  
length on Holstein milk production and selec-  
tion disorders at parturition, J. Dairy Sci.,  
57:712.
- 10.- Gomila, L. and J.D. Roussel, 1975. Effects of  
45 days versus 60 days postpartum breeding on  
calving interval and fertility, J. Dairy Sci.,  
58:158.
- 11.- Harrison, D.S., C.E. Meadows, L.J. Boyd, and  
J.M. Britt 1974. Effect of interval to first-  
service on reproduction lactation and calling  
in dairy cows. J. Dairy Sci. 57:628 (Abstr).
- 12.- Harrison, D.S., J.H. Britt. and P.W. Mellem-  
berg, 1975. Reproductive performance in dairy  
cows inseminated at first estrus after 40 or-  
60 days postpartum. J. Dairy Sci. 58.
- 13.- Hofstad, M.S., 1941, A study of breeding re-  
cords of one large herd of dairy cattle, Cor-  
nell Vet., 31' 379-381.
- 14.- Kalay, D. 1972, Early insemination after par-  
turition. Congress JR VII Intern. Cong. Anim.-  
Reprod. Artif. Insem. 1408.

- 15.- Lauderdale, J.W. 1974, Estrus detection and synchronization of dairy cattle in large - - herds, J. Dairy Sci., 57:348.
- 16.- Louca, and J.E. Legates, 1968. Production - - losses in dairy cattle due to days open. J. - Dairy Sci., 51:573-583.
- 17.- Mc Daniel, B.T. R. H. Miller and E.L., Corley. 1965, Ohio factors for projecting incomplete records to 305 days. National Cooperative Dairy Herd improvement Program. Vol. 41, No. 6.
- 18.- Medina Et. Al. 1979. Tesis Profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara.
- 19.- Morrow, D.A., S.J. Roberts, J. McEntee, and - H.G. Gray, 1966. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle, J. -- Amer., Vet. Med. Ass., 149: 1596.
- 20.- Olds, D., 1969. An objective Consideration of Dairy Herd Fertility. J.A.V.M.A., 154:253-260.
- 21.- Olds, D. and T.Cooper, 1970. Effect of postpartum rest period in dairy cattle on the occurrence of breeding abnormalities and on calving intervals, J. Amer. Vet. Med. Ass. 1957: 92.
- 22.- Pelissier C.L., 1972, Herd breeding problems and their consequences, J. Dairy Sci., 55:385.



- 23.- Schaeffer, L.R., and C.R. Henderson, 1972, -- Effects of days dry and days open on Holstein milk production, J. Dairy Sci. 55:107.
- 24.- Silva y J.G., 1978. Efecto del primer servicio después del parto sobre el intervalo entre partos.
- 25.- Speicher, J.A. and C.E. Meadows, 1967. Milk production and costs associated with length of calving interval of Holstein cows. J. Dairy Sci., 50:975 (abstr.)
- 26.- Stocher, S.G., and W.R. Harvey, 1971, Effect of length of dry period on subsequent lactation yields of Holstein cows. J. Dairy Sci., 54:776 (abstr.)
- 27.- Thatcher, W.W. and C.J. Wilcox, 1973. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow, J. Dairy Sci., 56: 608.
- 28.- Trimmerger, G.W., 1954. Conception rates in dairy cattle from services at various intervals after parturition, J. Dairy Sci., 37:1042-1049.
- 29.- Tyler, W.J. Cited by Britt J.H., 1974. Early postpartum breeding in dairy cows. A review, C. Dairy Sci., 58:266-271.

- 30.- Vandemark, N.L. and G.W. Salisbury, 1950, the relation of the postpartum breeding interval to reproductive efficiency in the dairy cow, - J. Anim. Sci., 9:307.
- 31.- Whitmore, H.L. W.J. Tyler and L.E. Casida, -- 1974. Effects of early postpartum breeding in dairy cattle, J. Anim. Sci., 38:339.
- 32.- Williams, W.L. 1943. The diseases of the genital organs of domestic animals. Published by W.L. Williams, Ithaca, N.Y.
- 33.- Zemjanis, R., J.L. Fahning and R.H. Schultz, - 1969, Anestrus: the practitioners dilemma, -- Scope, 14:15.