

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RELACION DE ALGUNOS FACTORES
CON LA PRODUCCION DE LECHE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JESUS CARLOS OLMOS GARCIA

MARIN N. L.

MAYO DE 1986

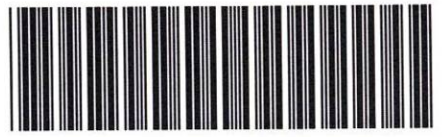
39

T

SF2

04

C.1



1080062229

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RELACION DE ALGUNOS FACTORES
CON LA PRODUCCION DE LECHE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JESUS CARLOS OLMOS GARCIA

MARIN N. L.

MAYO DE 1986

004739

A handwritten signature or set of initials in black ink, located to the right of the number 004739.

T
SB 253
04

040.637

FA1

1986

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



BU Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

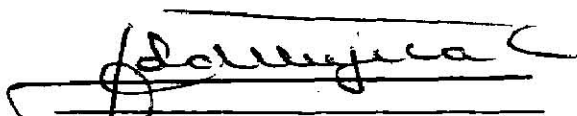
RELACION DE ALGUNOS FACTORES
CON LA PRODUCCION DE LECHE

Tesis que como requisito parcial para
obtener el Título de Ingeniero Agróno
mo Zootecnista


P R E S E N T A

JESUS CARLOS OLMOS GARCIA

COMISION REVISADORA



Dr. Fernando Mujica Castillo



Ing. Adalberto Martínez Z.

Mayo de 1986

Marín, Nuevo León

GRACIAS A DIOS

A MIS PADRES:

Por su constante apoyo y
confianza que me brindaron
durante toda mi vida como
estudiante

GRACIAS

A MIS HERMANOS:

Luis e Isabel
Patricia y Javier
Adriana y Juan
Silvia y Juan
Emma y Noel
Mireya
Olga
Laura

A MIS SOBRINOS:

Claudia
Ana
Noel
Daniela
Carlos
Ivan

A todos mis compañeros y amigos
de estudio y de siempre.

A G R A D E C I M I E N T O S

A MIS ASESORES:

Dr. Fernando Mujica Castillo

Ing. Adalberto Martínez Zambrano

A MIS AMIGOS:

Prof. Humberto Chapa Martínez

Prof. Andrés Guzmán

Ing. José Luis García Dueñez

A MI NOVIA:

Srita. Leticia Guadalupe Mercado Garza

Por la inmensa fé y confianza
que ha tenido para conmigo desde
que forma parte de mi vida, por su amor.

GRACIAS.

I N D I C E

	Página
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- RELACION DE ALGUNOS FACTORES CON LA PRODUCCION DE LECHE.....	2
2.1 Padre de la vaca.....	2
2.2 Año de Parto.....	3
2.3 Epoca de parto.....	4
2.4 Edad al primer parto.....	7
2.5 Edad al presente parto.....	7
2.6 Período entre partos.....	8
2.7 Valor Genotípico.....	12
III.- MATERIALES Y METODOS.....	13
3.1 Análisis de los datos.....	13
3.2 Iniciación y finalización del trabajo.....	13
3.3 Métodos.....	13
3.4 Corrección de las producciones.....	17
3.5 Correlaciones.....	18
3.6 Métodos de comparación de medias.....	18
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	19
4.1 Número de parto.....	19
4.2 Epoca de parto.....	22
4.3 Año de parto.....	25
4.4 Edad al primer parto.....	25
4.5 Período entre partos.....	29

	Página
4.6 Edad de la vaca al presente parto.....	32
4.7 Valor genotípico.....	32
4.8 Correlaciones.....	34
V.- CONCLUSIONES.....	37
VI.- RESUMEN.....	39
VII.- APENDICE.....	41
VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	43

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Página

T A B L A S

1.- Efecto del número de parto sobre las diferentes variables dependientes.....	21
2.- Efecto del número de parto sobre las diferentes variables dependientes considerando como covariable EVPP.....	23
3.- Efecto de la época de parto sobre las diferentes variables dependientes.....	24
4.- Efecto de la época de parto sobre las diferentes variables dependientes considerando como covariable EVPP.....	27
5.- Efecto del año de parto sobre las diferentes variables dependientes.....	28
6.- Efecto de la edad al primer parto sobre las diferentes variables dependientes.....	30
7.- Efecto del período entre partos sobre las diferentes variables dependientes.....	31
8.- Efecto de la edad de la vaca al presente parto sobre las diferentes variables dependientes.....	33
9.- Efecto del valor genotípico sobre las diferentes variables dependientes.....	35
10.- Correlaciones de la producción de leche con las diferentes variables independientes analizadas en este trabajo..	36
11.- Temperaturas medias mensuales (°C), de la estación experimental El Canadá, comprendidas desde el mes de junio de 1976 a diciembre de 1983, obteniéndose, en base a estos datos, la temperatura media anual y por época.....	42

F I G U R A S

Página

1.- Promedios de rendimiento de leche y porcentaje de grasa de cada 10 días para vacas que parieron en invierno (Enero - Febrero) y verano (Julio-Agosto) y en los otros meses.....	6
2.- Efecto del parto en la producción láctea.....	9
3.- Efecto del número de parto (NP) sobre la producción total de leche, ajustada por covariable, edad de la vaca al presente parto (PTL-COV).Producción corregida a 305 días base tablas, ajustada por covariable, edad de la vaca al presente parto (PC305bt-COV) y sin ajustar (PC305bt).....	20
4.- Efecto de la época de parto (EP) sobre la producción de leche considerando solo la producción total de leche (PTL),y considerando la edad de la vaca al presente parto (EVPP) - como covariable.....	26

I.- INTRODUCCION

Los productores de ganado vacuno lechero desean que sus animales tengan muchas cualidades, entre las cuales pueden señalarse las siguientes: alta producción de leche y grasa, buena conversión alimenticia, larga persistencia y longevidad, regularidad en la producción, facilidad de ordeño, buen tipo, etc. Indudablemente al tener que prestar atención a tantos caracteres es preciso hacer numerosas concesiones y establecer prioridades. El problema no sería tan difícil si se pudiera hacer mediciones objetivas de todos los caracteres, pero para muchos de ellos tenemos que limitarnos a un juicio subjetivo, opinión que puede ser correcta o errónea y que desde luego será variable. Algunos caracteres se pueden determinar objetivamente, pero solo después de un cierto número de años, sin embargo, es posible hacer la selección de vacas cuando todavía son jóvenes.

El caracter de mayor importancia económica es la producción de leche y por consiguiente la selección debe estar primordialmente dirigida a mejorar este caracter y estudiar los diferentes factores que la influyen.

El objetivo del presente estudio está enfocado justamente a observar la relación que hay entre la producción de leche con otros caracteres productivos y reproductivos, analizando la información de varios años en un hato lechero. Estos resultados servirán para establecer criterios de corrección de la producción de leche y selección de reemplazos.

II.- RELACION DE ALGUNOS FACTORES CON LA PRODUCCION DE LECHE

2.1.- Padre de la vaca:

La decisión de eliminar o conservar un animal para la reproducción - puede realizarse a través del comportamiento de sus parientes más cercanos. Dondequiera que así proceda se verá disminuida la intensidad de la selección basada en la individualidad.

Para caracteres altamente hereditarios, la apariencia o el rendimiento de los padres son indicadores casi perfectos del valor neto de su herencia (Lush, 1969).

Stonaker (1977) menciona que los registros que se llevan de los animales, tales como la producción de leche, suministran la información - más común que puede usarse provechosamente en la evaluación de grupos para reproducción. Los análisis de esos registros, especialmente en los casos de machos reproductores, sirven para estimar su valor como reproductores.

Un toro no puede ser probado por su descendencia hasta que sus hijas han completado el primer período de lactación.

En el pasado se empleó " el índice de igualdad de los progenitores". Está basado en que la descendencia debe promediar entre los dos progenitores. Esto se calcula generalmente tomando las diferencias entre el promedio del rendimiento de leche y grasa de un grupo de vacas y los promedios de sus hijas provenientes de un toro dado, si el promedio de producción - de las hijas excede de las madres, la diferencia se agrega a los registros de las hijas para obtener el " índice de igualdad de los progenito-

res " para el toro. Si el promedio de producción de las hijas es menor que el de las madres, la diferencia es restada al promedio de las hijas para obtener el índice del toro. Al computar el índice, los registros son ajustados a 305 días, a dos ordeños diarios y a equivalente de madurez.

Otro método para probar los toros por su descendencia es comparar el promedio de las hijas de un toro con el de sus madres. Esta comparación se hace después de que los registros de las hijas y las madres se han ajustado a 305 días, dos ordeños diarios y a la base de equivalente. Si alguna de las madres o las hijas tienen más de un registro, éstos son promediados antes de hacer la comparación (Lasley, 1970).

2.2.- Año de parto:

El efecto de año sobre la producción de leche varía de zona en zona y aún de explotación en explotación como se constata en diferentes investigaciones.

En un trabajo realizado por Peró et al. (1974) en una zona de altura de Guatemala, donde se estudiaron 749 registros provenientes de 319 vacas, obtenidas durante 1960-1970, se pudo detectar que había un efecto de año sobre las producciones de leche y grasa por lactancia.

Sin embargo, en un estudio realizado sobre el comportamiento de hembras F_1 CebuXHolstein (Planas et al. 1976) donde una de las variables a estudiar fué el comportamiento productivo por año, no se encontró una diferencia significativa entre años en este rasgo estudiado.

Urbina et al. (1976) analizó las variaciones interanuales ocurridas durante 11 años (1962-1973), donde una de las variables fué la produc

ción media anual. Los autores analizaron tres hatos diferentes encontrando que hay diferencias apreciables en el manejo y alimentación de los tres hatos. En uno de ellos se encontró cierta estabilidad en los años y mayores variaciones en los otros hatos.

Otro trabajo realizado por Benya et al. (1976) sobre registros de 500 primeras lactancias de Jerseys, Guernseys y Holstein, completados durante 1959 a 1970, encontraron que las tendencias genéticas anuales fueron positivas para producción de leche, 31.8 Kg. esto es 0.38% de la media general.

2.3.- Epoca de parto:

La influencia de la época de parto en la productividad lechera se revela ante todo por la disponibilidad de los alimentos para los animales y también mediante la temperatura del aire y otros factores ambientales - - (Bobilev et al. 1979).

Se ha observado, en general, que las vacas que paren en otoño e invierno dan más leche que las que paren en primavera o verano (Farrás, - 1977).

En un estudio realizado en el oeste medio de los Estados Unidos de América, se observó que las vacas de raza Holstein que parían de diciembre a marzo producían unos 600 Kg. de leche más que las que lo hacían durante los meses de julio y agosto. Semejantes resultados se obtuvieron en Nueva York, Georgia y Carolina del Norte, e indican que las vacas que paren en el invierno y la primavera producen más que las que lo hacen durante el verano (Blanchard et al., Lee et al., Sargent et al., citados por Schimdt, 1974).

Sin embargo, Schmidt y Van Vleck (1975) mencionan que en la zona - Norte de Estados Unidos, las vacas que paren en otoño y comienzos de verano producen considerablemente más leche que las paridas al final del in--vierno. Esto lo atribuyen a que las vacas que paren en otoño alcanzan su máxima producción en invierno, cuando suele ser mejor la alimentación y - el manejo.

Mc Dowel (1976) menciona que la temperatura y humedad son factores climáticos que más afectan la producción de leche y el porcentaje de va--riación que se le atribuye a estos factores y el peso del cuerpo tienen - un rango del 11 a 69 %, siendo mayor para las que paren en julio y agosto y menor para las de primavera y otoño; observó que para las paridas en - invierno (enero y febrero) producen más leche que aquellas de verano -- (julio y agosto) (Fig. 1), similares resultados reporta Blanchard et al. (1966).

Moe, Tyrrel y Flatt (1971) reportan que el porcentaje de variación atribuido únicamente a factores climáticos oscila entre el 3 y el 10% de la variación total. Mientras que Maust et al. (1972) señala que duran--te toda la lactación este es de un 9 % para el rendimiento de leche, e in dica que los cambios sobre la alimentación y rendimientos de leche provo--cados por el clima son más drásticos entre los 100 y 180 días de lactan--cia, siendo menores en los primeros 100 días; esto es, probablemente por la rápida utilización de las reservas del cuerpo para disminuir el stress térmico.

Según los autores la exposición a elementos climáticos severos, con temperaturas de 32°C bajo condiciones de laboratorio, arrojan cambios drá máticos en relación con el menor consumo de alimento y producción de le--

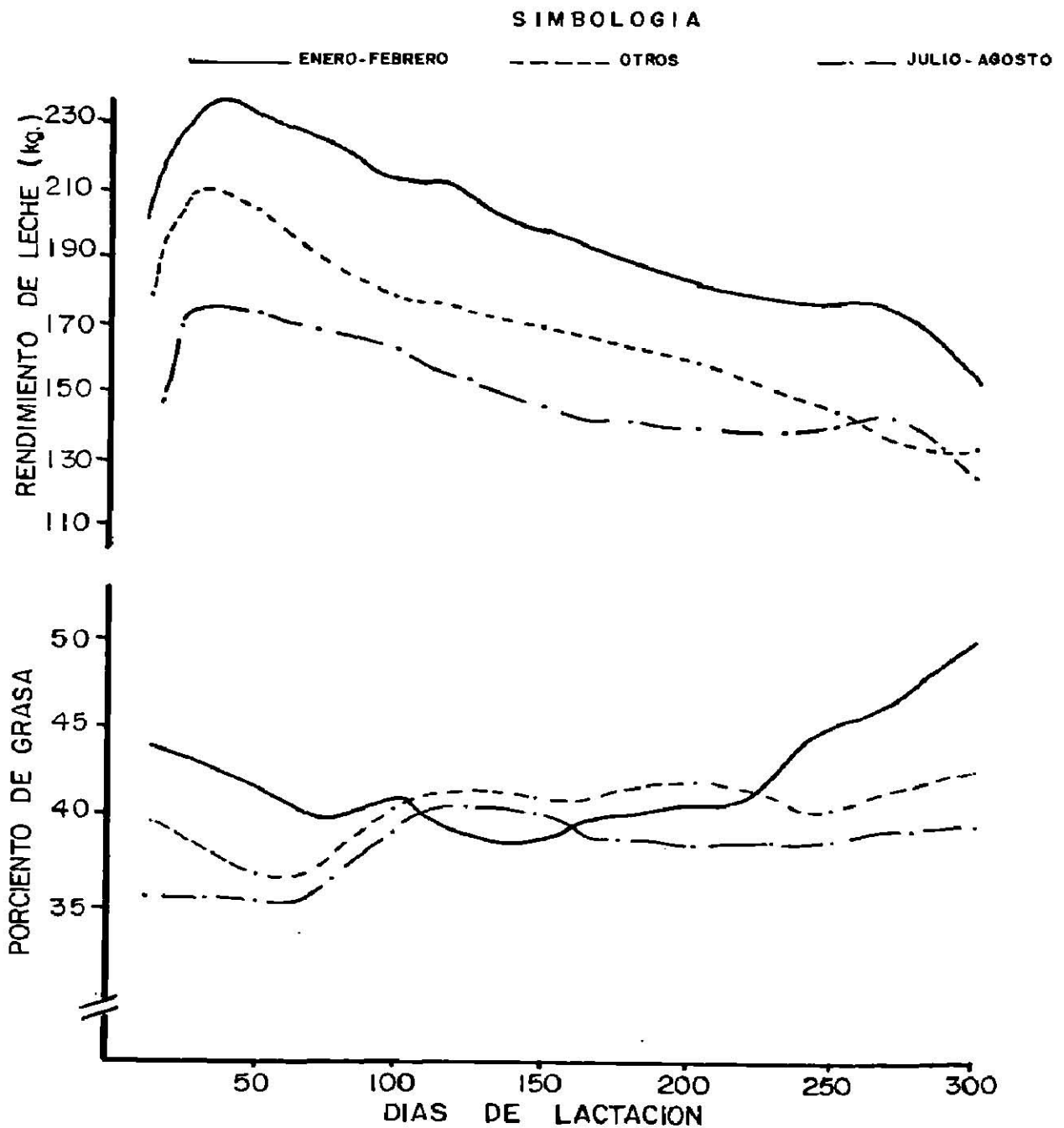


FIGURA 1.- Promedios de rendimiento de leche y porcentaje de grasa cada 10 días para vacas que parieron en invierno (Enero-Febrero) y ve
rano (Julio-Agosto) y en los otros meses.

Fuente: Mc Dowel, et al. (1976)

che.

Everett (1970) reporta que las vacas que paren de abril a septiembre utilizan un 10% de la energía del alimento menos eficientemente que las que paren en los restantes 6 meses.

2.4.- Edad al primer parto:

Zommer (1979) observó que el rendimiento de leche muestra una relación más estrecha con el peso que con la edad al primer parto. El obtuvo un 20 % menos de leche en las hembras que parieron por primera vez a edades superiores a los 30 meses, comparándolas con aquellas de 24 meses de edad. Por otra parte estudios realizados en Cuba (Rivas et al. 1978) - mencionan que la producción de leche se incrementa cuando la edad al primer parto se aproxima a los 30 meses; indican también que las vacas que parieron muy jóvenes tuvieron bajos promedios de producción en la segunda lactancia y las que parieron a edades superiores a los 30 meses presentaron bajas producciones en la segunda, tercera y cuarta lactación.

En un trabajo realizado por Escobar y Huertas (1976) sobre la influencia de ciertas variables fisiológicas sobre producción de leche en la primera lactancia en ganado Holstein, se hicieron doscientas veinte observaciones de las variables edad y primer parto obteniéndose una correlación lineal de estas dos variables con el promedio diario de producción - de $r = .163$.

2.5.- Edad al presente parto:

La edad tiene influencia decisiva en la secreción láctea de la vaca (Farrás, 1977).

Por regla general, la capacidad de producción de las vacas lecheras

aumenta con un ritmo decreciente hasta que el desarrollo corporal llega a su punto máximo (Johansson y Rendel, 1972).

Los mayores rendimientos por regla general, se obtienen en la V y VI lactación y la reducción de su productividad comienza a partir de la VII y IX lactación.

Se ha establecido que el rendimiento de las vacas en la I lactación es el 75% y en la II el 85% del rendimiento de las vacas adultas (Bobilev et al., 1979).

Schmidt y Van Vleck (1975) afirman al igual que Bobilev et al. (1979) que una novilla de primer parto con 24 meses de edad produce el 75% aproximadamente de la leche producida por una vaca adulta. Señalan para vacas de 3 años una producción aproximada del 85% de la leche producida por una vaca adulta; las cifras para vacas de 4 y 5 años son del 92 y el 98%, respectivamente. Estos datos se asemejan a los reportados por Sharma (1980).

A partir de esta edad su capacidad productiva disminuye a un ritmo creciente a medida que el cuerpo envejece (Johansson y Rendel, 1972). En vacas Holstein esto se presenta después del quinto parto (Fig.2).

Jonmundsson et al. (1979) encontraron que la máxima producción diaria se presenta a los 7 años de edad en vacas Holstein con un promedio de 3-4 Kg/día más que a los 3 años, mencionan que la edad es responsable del 18 % de la varianza total en el rendimiento de leche mientras que otros (Gacula et al. 1965) reportan el 30 %.

2.6.- Período entre partos:

El período entre partos es uno de los factores más importantes que -

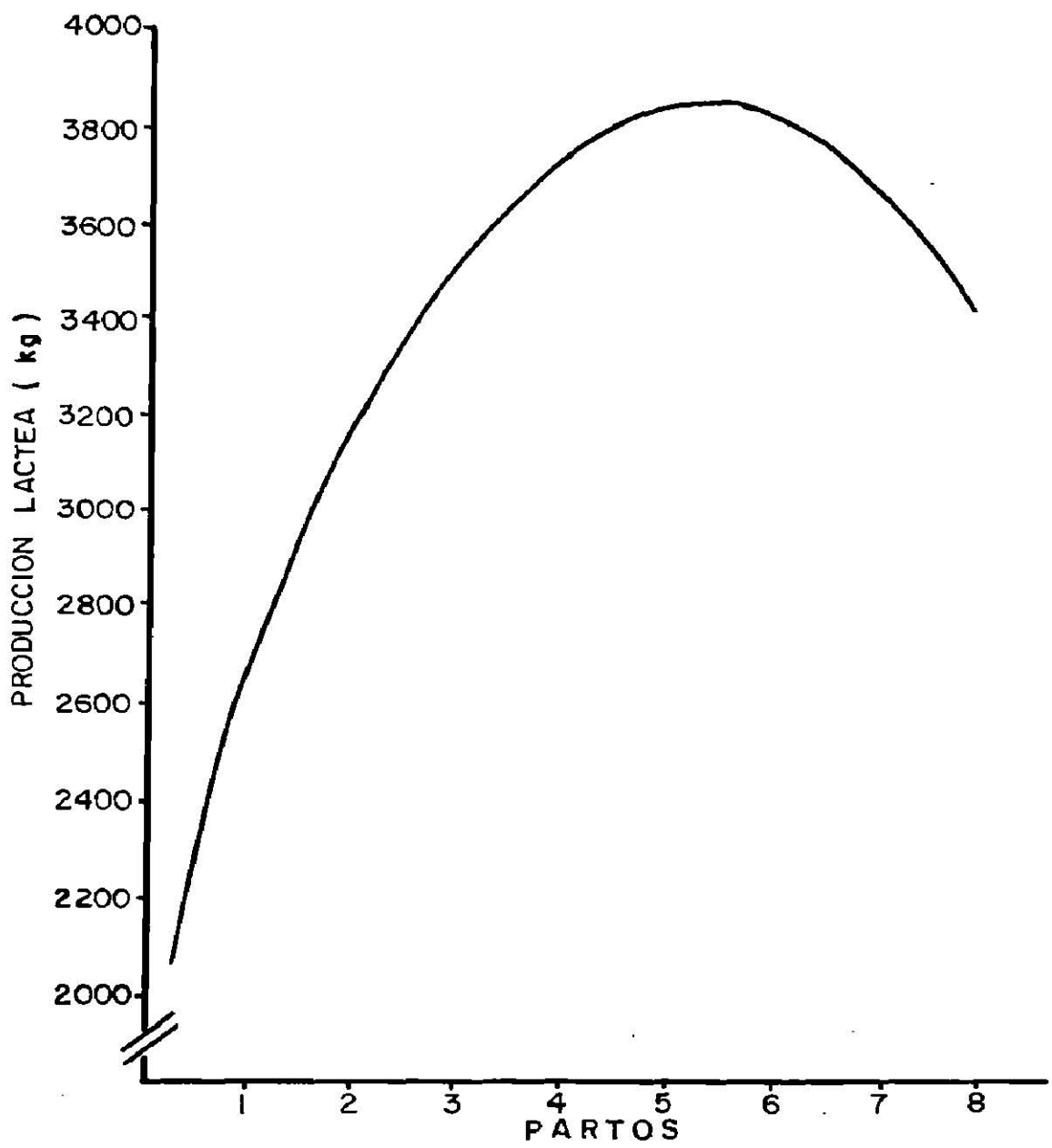


FIGURA 2.- Efecto del parto en la producción láctea.

Fuente: Castro, et al. (1979)

determinan la duración de la lactancia y en esta forma la producción de leche.

Linares et al. y Plasse cit. por Morales (1979) mencionan que el período entre partos es el parámetro de mayor importancia desde el punto de vista productivo y el mejor índice para mejorar y evaluar la eficiencia reproductiva de un hato bajo condiciones de campo.

De los informes que existen, tanto de estaciones experimentales como de hatos particulares, los períodos oscilan entre 350 y 380 en hatos de excelente fertilidad; de 381 a 410 en hatos de buena fertilidad y de 411 días o más en hatos de mala fertilidad (De Alba, 1970).

Smith citado por Navarrete (1968) menciona que el período entre partos más apropiado es aquel que por término medio es de 12 meses, ya que un correcto período entre partos va a tener un efecto sobre la producción lechera; algunos investigadores (Ross y Peters; Salisbury y Vandermark cit. por Navarrete, 1968) han observado que aquellas vacas que parren regularmente cada 12 meses, dan un rendimiento de leche más elevado por día, que aquellas hembras que tienen un período entre partos superior a los 12 meses.

Los rangos de período entre partos obtenidos para la raza Holstein en condiciones tropicales varían entre 367 a 531 días (Pearson, citado por Morales, 1979).

Leray et al. (1980) encontraron en la producción de leche de vacas Herve Black Pied, que por cada incremento de 10 días en el período entre partos, dentro de un rango de 290 a 390 días, se asociaba con un aumento de 10.5 a 13.49 en 305 días de lactancia.

Shevyakova (1979) en un estudio sobre el efecto de los días abiertos sobre la producción, encontró que la leche producida por lactancia, - se ve aumentada cuando se prolonga este período; sin embargo, el promedio anual se ve favorecido cuando la concepción ocurre en menos de 90 días -- después del parto.

Otras investigaciones reportan que cuando el período entre partos es de más de 380 días, su producción anual es menor en relación con aquellas vacas que presentan períodos menores (Stankov, 1979) bajando aproximadamente 3 kg por día adicional en el período entre partos (Heiman, 1979) por lo que se estimó que el período entre partos debe tener un rango de - 350 a 400 días con una media de 380, ya que la producción baja fuertemente después de los 300 días de lactación (Ovince, 1981).

Olds et al. (1979) señalan que la producción por día decrece cuando se incrementan los días abiertos, debido a que el pico de producción - se presenta en los primeros meses de lactancia, cualquier prolongación -- del período, baja tanto la producción anual como la diaria. También encontraron que el período entre partos afecta menos a las vaquillas de primera lactancia por ser mayor su persistencia que de las vacas adultas estableciendo que en términos anuales de lactación, por cada día adicional en el mismo, da un resultado de 4.52 Kg. menos en vaquillas y 8.5 Kg. menos en vacas adultas.

Escobar y Huertas (1976) mencionan que en ganado Holstein el período entre partos ejerce influencia positiva sobre la producción diaria en la primera lactancia calculando una correlación de 0.338.

Por otra parte Rodríguez et al. (1978) estimaron una correlación -

de 0.4 entre el período entre partos y la producción de leche por lactación y de 0.5 para rendimiento diario de leche.

2.7.- Valor Genotípico:

Todos los animales exhiben variaciones en mayor o menor grado a consecuencia de la interacción de un gran número de factores. Algunas veces nacen animales de extraordinario valor de apareamiento de progenitores mediocres. Tales animales deben estudiarse detenidamente para apreciar su capacidad de transmitir sus propias cualidades (Rice y Andrews, 1956).

El valor de un reproductor viene determinado por los genes que transmite a sus descendientes. Cada hijo recibe al azar una mitad de los genes del padre y de la madre. La determinación del valor de un reproductor se basa en el cálculo del efecto medio de los genes que un individuo transmite a sus descendientes en un apareamiento al azar dentro de la población (Johansson y Rendel, 1972). Además el genotipo para el rendimiento según Bath et al.(1984), también se puede calcular, por lo común con mayor precisión, a partir de registros múltiples.

Fisher, cit. por Lerner (1964), define el valor genético como el promedio (ponderando por el número de dosis presente en cada individuo) que un alelo tiene en todos los genotipos de la población que lo lleva.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1.- Análisis de los datos.

Los datos analizados en este trabajo corresponden a 499 lactancias, comprendiendo los registros de producción a través de los años 1974 a 1983, procedentes de 186 vacas Holstein de la estación experimental El Canadá localizada en Escobedo Nuevo León, perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

3.2.- Iniciación y finalización del trabajo:

Este trabajo fue iniciado en el mes de julio de 1984 y fue finalizado en el mes de noviembre del mismo año.

3.3.- Métodos:

Los datos de este trabajo fueron analizados mediante las técnicas de regresión lineal simple y múltiple y técnicas de correlación, midiéndose el efecto y la relación de los factores a estudiar.

En este trabajo los factores a estudiar fueron:

Producción total de leche (PTL), producción corregida a 305 días base tablas (PC305bt), producción corregida a 305 días y edad adulto base tablas (PC305EAbt), producción corregida a 305 días base producción (PC305BP), producción media lactancia total (PMLT), edad al primer parto (EPP), valor genotípico (VG), período entre partos (PEP) y edad de la vaca al presente parto (EVPP), estas 4 últimas variables fueron además agrupadas en clases y consideradas como variables independientes y el resto como variables dependientes. Los otros factores que se consideraron como variables independientes fueron: año de parto (AP), época de parto (EP) y número de parto (NP). La edad de la vaca al --

presente parto (EVPP) fue considerada, en algunos modelos estadísticos, como covariable.

MODELOS:

(1) Considerando un factor

$$\begin{array}{lll} \text{a) } Y_{ij} = \mu + AP_i + E_{ij} & \text{b) } Y_{ij} = \mu + EP_i + E_{ij} & \text{c) } Y_{ij} = \mu + NP_i + E_{ij} \\ \text{d) } Y_{ij} = \mu + EPP_i + E_{ij} & \text{e) } Y_{ij} = \mu + VG_i + E_{ij} & \text{f) } Y_{ij} = \mu + PEP_i + E_{ij} \\ \text{g) } Y_{ij} = \mu + EVPP_i + E_{ij} & & \end{array}$$

donde;

Y_i = Producción total de leche, producción corregida a 305 días - base tablas, producción corregida 305 días y edad adulto base tablas, producción corregida 305 días base producción y/o producción media lactancia total.

μ = Media Poblacional

AP_i = Efecto del i -ésimo año de parto , $i = 1974 \dots, 1983$

EP_i = Efecto del i -ésimo época de parto, $i = 1 \dots, 4$

NP_i = Efecto del i -ésimo parto, $i = 1 \dots, 6$

EPP_i = Efecto de la i -ésima edad al primer parto ($i = 1 \dots, 4$); menores de 26 meses, de 26 meses, de 27 meses y mayores de 27 meses.

VG_i = Efecto del i -ésimo valor genotípico ($i = 1 \dots, 3$); valores menores de cero, valores comprendidos entre cero y 100 y valores mayores de 100.

PEP_i = Efecto del i -ésimo período entre parto ($i = 1 \dots, 5$); menores de 330 días, 330 - 369, 370-409, 410-440 y mayores de 440 días.

$EVPP_i$ = Efecto de la i -ésima edad de la vaca al presente parto ($i =$

1...,6); menores de 25 meses, 25-34, 35-44, 45-54, 54-64 y -
mayores de 64.

E_{ij} = Error.

(2) Considerando dos factores e interacción entre ambos:

- a) $Y_{ijk} = \mu + EPP_i + VG_i + (EPP \text{ VG})_{ij} + E_{ijk}$
 b) $Y_{ijk} = \mu + EPP_i + PEP_j + (EPP \text{ PEP})_{ij} + E_{ijk}$
 c) $Y_{ijk} = \mu + EPP_i + EVPP_j + (EPP \text{ EVPP})_{ij} + E_{ijk}$
 d) $Y_{ijk} = \mu + EPP_i + EP_j + (EPP \text{ EP})_{ij} + E_{ijk}$
 e) $Y_{ijk} = \mu + VG_i + PEP_j + (VG \text{ PEP})_{ij} + E_{ijk}$
 f) $Y_{ijk} = \mu + VG_i + EVPP_j + (VG \text{ EVPP})_{ij} + E_{ijk}$
 g) $Y_{ijk} = \mu + VG_i + EP_j + (VG \text{ EP})_{ij} + E_{ijk}$
 h) $Y_{ijk} = \mu + PEP_i + EVPP_j + (PEP \text{ EVPP})_{ij} + E_{ijk}$
 i) $Y_{ijk} = \mu + PEP_i + EP_j + (PEP \text{ EP})_{ij} + E_{ijk}$
 j) $Y_{ijk} = \mu + EVPP_i + EP_j + (EVPP \text{ EP})_{ij} + E_{ijk}$
 k) $Y_{ijk} = \mu + NP_i + EP_j + (NP \text{ EP})_{ij} + E_{ijk}$

Donde:

Y_{ijk} = Producción de leche total, corregida a 305 días base tab--
las, corregida a 305 días y edad adulto base tablas, co--
rregida a 305 días base producción o producción media lac--
tancia total.

μ = Media Poblacional

EPP_i = Efecto edad al primer parto "i" $i = 1,2,3,4.$

VG_i = Efecto valor genotípico "i" $i = 1,2,3.$

j = Efecto valor genotípico "j" $j = 1,2,3.$

$PEP_i \text{ ó } j$ = Efecto período entre partos "i ó j" $i \text{ ó } j = 1,.,,5.$

$EVPP_i \text{ ó } j$ = Efecto edad de la vaca al presente parto " i ó j "

$$i \text{ ó } j = 1, \dots, 6.$$

NP_i = Efecto número de parto "i" $i = 1, \dots, 6.$

EP_j = Efecto época de parto "j" $j = 1, \dots, 4.$

$(AB)_{ij}$ = Interacción "ij" para cada caso

E_{ijk} = Error

(3) Considerando dos factores, interacción y una covariable:

$$Y_{ijk} = \mu + NP_i + EP_j + (NP \ EP)_{ij} + B_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Producción total de leche, o corregida a 305 días base tablas, o corregida a 305 días edad adulto base tablas, o corregida a 305 días base producción, o producción media lactancia total.

μ = Media Poblacional

NP_i = Efecto número de parto "i" $i = 1, \dots, 6.$

EP_j = Efecto época de parto "j" $j = 1, 2, 3, 4.$

$(NP \ EP)_{ij}$ = Interacción "ij"

B_{ij} = Regresión de la producción (Y) sobre la edad de la vaca al presente parto, (X) o covariable.

E_{ijk} = Error

(4) Considerando un factor y una covariable:

$$Y_{ij} = \mu + NP_i + B_{y/x} + E_{ij}$$

Donde:

a) Y_{ij} = Producción total de leche, o corregida a 305 días base tablas, o corregida a 305 días y edad adulto base tablas, o corregida a 305 días base producción, o producción media -- lactancia total.

- μ = Media Poblacional
- NP_i = Efecto número de parto " i ", $i = 1, \dots, 6$.
- $B_{y/x}$ = Regresión de la producción (Y) sobre la edad de la vaca presente parto, (X) o covariable.
- E_{ij} = Error
- b) $Y_{ij} = \mu + NP_i + B_{y/x} + E_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Producción total de leche, o corregida a 305 días base tablas, o corregida a 305 días y edad adulto base tablas, o corregida a 305 días base producción, o producción media - lactancia total.

- μ = Media Poblacional
- EP_i = Efecto época de parto " i " $i = 1, 2, 3, 4$.
- $B_{y/x}$ = Regresión de la producción (Y) sobre la edad de la vaca al presente parto, (X) o covariable.
- E_{ij} = Error

Los valores genotípicos empleados en este estudio fueron calculados con la siguiente fórmula:

$$\bar{X} \text{ hato} + \left(\frac{nh^2}{1 + (n-1)R} \right) \sum (X - \bar{X}) \quad \text{donde:}$$

$h^2 = .25$ heredabilidad
 $R = .40$ repetibilidad
 $X = \text{Prod. Corr. 305 días}$
 $\bar{X} = \text{Prod. media}$
 $n = \text{Número de Lact.}$

3.4.- Corrección de las Producciones:

Las producciones de leche corregidas por tablas fueron hechas con -- las tablas citadas por Bath et al. (1984).

3.5.- Correlaciones:

Las correlaciones fueron calculadas por el método Pearson (Snedecor y Cochran, 1980).

3.6.- Métodos de comparación de medias:

En relación a todos los modelos citados, se hicieron comparaciones de medias, para lo cual se utilizaron los métodos Tuckey y Sheffe (Snedecor y Cochran, 1980).

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.- Número de parto:

El número de parto (NP) fue estudiado primero a través del modelo (1) y resultó tener un efecto significativo ($P \leq .05$) sobre la producción corregida a 305 días base tablas (PC305bt), producción corregida a 305 días y edad adulta base tablas (PC305EAbt), producción corregida a 305 base producción (PC305BP), producción media lactancia total (PMLT) y producción total de leche (PTL). Según los resultados de la Tabla 1 se debe a que en las primeras lactancias es más baja la producción (Schmidt y Van Vleck, 1975), la cual va aumentando con las lactancias hasta alcanzar su peso máximo de producción disminuyendo posteriormente a medida que envejece el cuerpo (Johansson y Rendel, 1972). En vacas Holstein se presenta después del quinto parto (Fig. 3).

En la Tabla 1 aparecen los valores medios para cada variable en relación con el número de parto. En esta misma tabla se observa claramente que las producciones más altas se presentan en el 4º, 5º y 6º parto. Esto concuerda con los resultados de Bobilev et al. (1979) que concluyen que en general los mayores rendimientos se obtienen en la 5a y 6a. lactación y la reducción de su productividad comienza a partir de la 7a y 9a. lactación.

Por otra parte el número de parto fue analizado considerando como co variable la edad de la vaca al presente parto (EVPP), modelo (4) el efecto de la covariable fue significativa ($P \leq .05$) para todas las variables.

De acuerdo a este resultado las producciones medias fueron ajustadas por covarianza obteniéndose posteriormente los valores medios presentados

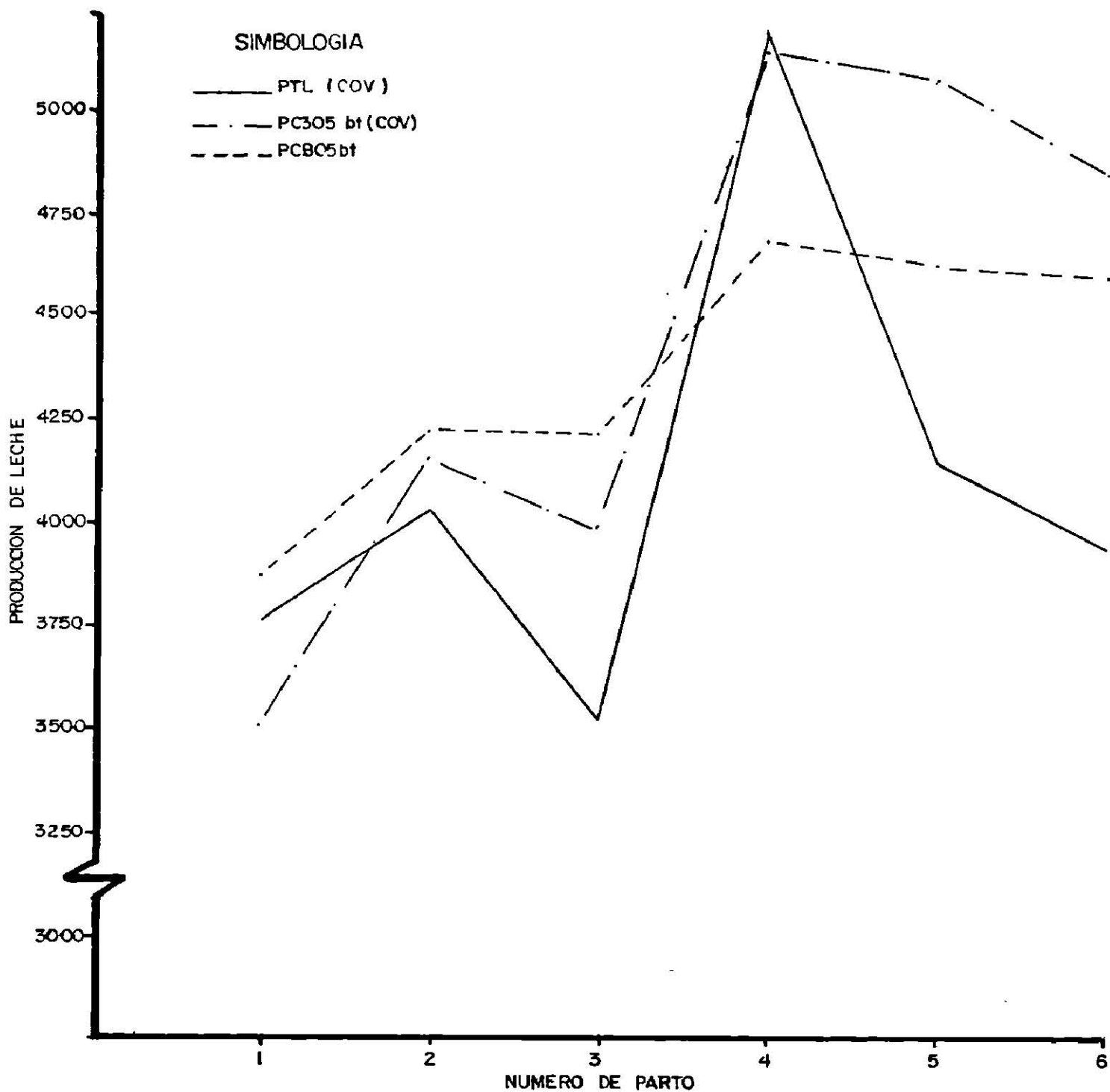


FIGURA 3.- Efecto del número de parto (NP) sobre la producción total de leche, ajustada por covariable, edad de la vaca al presente parto (PTL - COV). Producción corregida a 305 días base tablas, ajustada por covariable, edad de la vaca al presente parto (PC305bt-COV) y sin ajustar (PC305bt).

TABLA 1.- Efecto del número de parto sobre las diferentes variables dependientes.

(n)	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
1 (174)	4363.7 NS	4320.8 b	5468.7a	4288.9 d	13.9 d
2 (117)	4557.1 NS	4692.1ab	5198.0ab	4530.7 cd	14.9 cd
3 (75)	4353.9 NS	4622.5ab	4815.2 b	4948.2 bc	16.2 bc
4 (41)	5163.1 NS	5166.8a	5212.4ab	4211.6 d	17.1 b
5 (30)	4563.9 NS	5085.5a	5095.1ab	5847.1a	19.2a
6 (34)	4437.7 NS	4915.1a	5033.2ab	5280.2ab	17.3ab

a, b, c, d. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P \leq .05$)

en la Tabla 2, donde se puede apreciar que las máximas producciones están alrededor del 5º parto; esto concuerda con lo mencionado por Castro et al. (1979).

También fue analizado el efecto conjunto número de parto (NP) y época de parto (EP) (Modelo 2), el cual no mostró efecto significativo (NP-EP). Además esta misma interacción fue analizada considerando como covariable la edad de la vaca al presente parto (EVPP) el cual también resultó ser no significativo (Modelo 3).

4.2.- Época de parto:

La época de parto (EP) fue estudiado primero a través del modelo(1) resultando con un efecto significativo ($P \leq .05$) para PTL y PC305EAbt; - para las demás variables PC305bt, PC305BP y PMLT no hubo efecto significativo estadísticamente.

En la Tabla 3 se puede observar claramente que las producciones más bajas se presentan en verano; esto se debe probablemente a que las vacas que paren en abril a septiembre utilizan un 70% de la energía del alimento menos eficientemente que las que lo hacen en los restantes seis meses (Everett, 1970). Sin embargo otros autores (Mc Dowel, 1976) mencionan que la temperatura y humedad son factores climáticos que más afectan la producción de leche, siendo mayor este efecto en vacas que paren en julio y agosto y menor para las de primavera y otoño.

Posteriormente la época de parto fue estudiada conjuntamente, según modelo (2) con las siguientes variables: edad al primer parto (EPP), - valor genotípico (VG), período entre partos (PEP) y edad de la vaca - al presente parto (EVPP), donde solo VG-EP tuvo efecto significativo -- ($P \leq .05$) sobre PC305BP y PMLT; para el resto de las variables dependien

TABLA 2.- Efecto del número de parto sobre las diferentes variables dependientes considerando como covariable EVPP.

(n)	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
1 (175)	4254.1 b	4004.5 d	5709.8a	3843.0 c	12.6 c
2 (119)	4564.4 b	4648.9 bc	5056.3a	4250.9 c	13.9 c
3 (77)	4034.5 b	4431.1 cd	4215.4 b	5215.3 b	17.1 b
4 (41)	5894.4a	5759.5a	5259.7a	5746.4 b	18.8 b
5 (30)	4654.5ab	5596.9a	5025.1ab	7017.6a	23.0a
6 (34)	4402.2 b	5256.1ab	4901.3ab	5883.6 b	19.3 b

a, b, c, d. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P < .05$):

TABLA 3.- Efecto de la época de parto sobre las diferentes variables dependientes.

(n)	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
Primavera (113)	4389.2ab	5081.7 NS	5225.8ab	4394.6 NS	15.0 NS
Verano (129)	4146.2 b	5319.9 NS	4941.2 b	3972.8 NS	15.9 NS
Otoño (98)	4575.8ab	5246.4 NS	5205.9ab	3542.2 NS	15.5 NS
Invierno (131)	4881.9a	5384.7 NS	5530.2a	3982.9 NS	15.1 NS

a, b. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P < .05$).

tes no fue significativo.

También fue analizado el efecto EP considerando como covariable EVPP modelo (4) el cual mostró un efecto significativo ($P \leq .05$) para las variables PTL, PC305bt y PC305EAbt; mientras que para PC305BP y PMLT no mostraron efecto significativo estadísticamente. De acuerdo a estos resultados, los promedios de producción fueron ajustados por covarianza, resultando el verano el que más afecta la producción de leche. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Blanchard et al., Sargent et al., -- cit. por Schidt (1974) (Fig. 4).

Los resultados de la Tabla 4 tienen semejanza con los resultados presentados en la Tabla 3 donde los promedios más bajos se presentan en verano.

4.3.- Año de parto:

El año de parto (AP) fue analizado a través de un modelo lineal -- simple (1) mostrando un efecto significativo ($P \leq .05$) sobre todas las variables.

En la Tabla 5 se observa el efecto a través de los años; esto se -- puede atribuir a factores climáticos ya que son los que más afectan la -- producción de leche (Mc Dowel, 1976). Además Maust et al. (1972), in dicen que los cambios sobre la alimentación y rendimientos de leche provo cados por el clima son más drásticos.

4.4.- Edad al primer parto:

La edad al primer parto (EPP) fue analizado primeramente por medio de un modelo lineal simple (1) teniendo efecto significativo ($P \leq .05$) -- solo sobre PTL; mientras que para PC305bt, PC305EAbt, PC305BP y PMLT no --

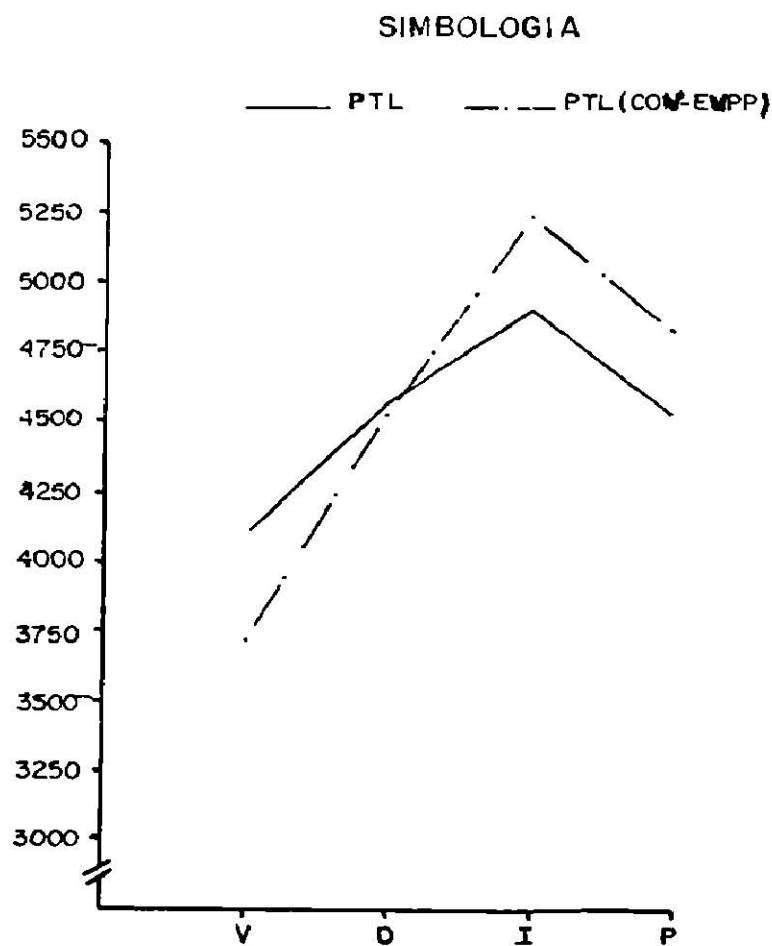


FIGURA 4.- Efecto de la época de parto (EP) sobre la producción de leche considerando solo la producción total de leche (PTL), y considerando la edad de la vaca al presente parto (EVPP) como covariable.

TABLA 4.- Efecto de la época de parto sobre las diferentes variables dependientes considerando como co-
variable EVPP.

	(n)	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
Primavera	(113)	4298.4 bc	4460.5ab	5284.2a	4646.7 NS	15.2 NS
Verano	(129)	3739.1 c	4264.6 b	4532.3 b	4909.5 NS	16.1 NS
Otoño	(98)	4677.1ab	4842.1a	5248.8a	4815.9 NS	15.8 NS
Invierno	(132)	5212.3a	4783.6a	5627.6a	4883.4 NS	16.0 NS

a, b, c. Medias con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P \leq .05$).

TABLA 5.- Efecto del año de parto sobre las diferentes variables dependientes.

(n)	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
1974 (12)	4782.8ab	4374.3ab	5388.2ab	4026.2 b	13.2ab
1975 (15)	4680.7ab	4597.3ab	5187.5ab	4020.2 b	13.2 b
1976 (27)	4595.4ab	4319.5ab	5026.4ab	4167.5 b	13.7ab
1977 (34)	4982.4ab	4608.1ab	5020.0ab	4211.3 b	13.8ab
1978 (28)	4370.5 b	4393.4ab	5024.0ab	4469.6ab	14.6ab
1979 (54)	4940.0ab	4915.7a	5638.8ab	4947.9ab	16.2ab
1980 (58)	4446.9 b	4560.5ab	4945.7 bc	4574.3ab	14.9ab
1981 (76)	5454.2a	5052.1a	5776.8a	4759.6ab	15.6ab
1982 (99)	4804.7 b	4868.9a	5444.5ab	4995.7a	16.4a
1983 (68)	2296.3 c	3894.1 b	4448.3 c	4923.9ab	16.1ab

a, b, c,.. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P < .05$).

hubo efecto significativo.

En la Tabla 6 se observa el efecto de EPP sobre PTL mostrando que -- las vacas que paren a edades menores de 26 meses presentan producciones -- más bajas que las que paren a los 27 meses de edad. Esto se debe proba- blemente a que el rendimiento de leche muestra una relación más estrecha con el peso que con la edad al primer parto (EPP) (Zommer, 1979).

Además fue analizado el efecto conjunto (modelo 2) de EPP con VG, PEP y EVPP, teniendo un efecto significativo ($P_{\leq} .05$) sobre PC305BP y - PMLT.

Esto se debe tal vez a que vacas que paren por primera vez alrededor de los 30 meses de edad, la producción se incrementa, e indican que las - que paren más jóvenes o superiores a los 30 meses tuvieron bajas produc- ciones en los partos siguientes (Rivas, et al. 1978).

4.5.- Período entre partos.

El período entre partos (PEP) fue analizado primeramente por medio de un modelo lineal simple (1) encontrándose un efecto significativo - - ($P_{\leq} .05$) sobre la producción total de leche (PTL), producción corregi da a 305 días base tablas (PC305bt) y producción corregida a 305 días y edad adulto base tablas (PC305EAbt); mientras que para PC305BP y PMLT - no hubo un efecto significativo.

En la Tabla 7 se aprecia que las vacas que tienen el período entre - partos más prolongado son las que tienen las mayores producciones. Olds. et al. (1979) señalan que la producción por día decrece cuando se incre- mentan los días abiertos, debido a que el pico de producción se presenta en los primeros meses de lactancia, cualquier prolongación del período, -

TABLA 6.- Efecto de la edad a). primer parto sobre las diferentes variables dependientes.

Edad	" n "	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
Menos 26	(49)	4355.6 b	4502.7 NS	5255.0 NS	4941.9 NS	16.2 NS
26	(34)	4691.6ab	4639.9 NS	5382.9 NS	4748.1 NS	15.6 NS
27	(53)	5214.1a	5062.1 NS	5677.7 NS	4980.6 NS	16.3 NS
Más 27	(29)	4897.9ab	4588.9 NS	5305.8 NS	4819.3 NS	15.6 NS

a, b. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P < .05$).

TABLA 7.- Efecto del perfodo entre partos sobre las diferentes variables dependientes.

	" n "	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
Menos 330	(110)	4140.9 cd	4633.3 b	5414.7 b	4677.2 NS	16.2 NS
330-369	(130)	4018.6 d	4447.4 b	5252.9 b	4691.7 NS	15.3 NS
370-409	(115)	4837.2 bc	4858.9 b	5455.9 b	4854.1 NS	16.3 NS
410-440	(100)	5487.4ab	4811.9 b	5485.4 b	4630.9 NS	15.5 NS
Más 440	(127)	6225.8a	5732.7a	6380.6a	4415.8 NS	15.9 NS

a, b. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P \leq .05$)

baja tanto la producción anual como la diaria.

Posteriormente fue analizado el efecto PEP con EPP, VG, EP y EVPP -- (Modelo 2), teniendo efecto significativo ($P \leq .05$) el efecto conjunto con EVPP sobre PTL.

Se observó de acuerdo al número de repeticiones, que la mayor producción se presentó en vacas con una edad al presente parto (EVPP) de 35 - 44 meses y un período entre partos (PEP) mayor a 449 días.

4.6.- Edad de la vaca al presente parto :

La edad de la vaca al presente parto (EVPP) fue analizado primeramente por un modelo lineal simple (1) teniendo un efecto significativo -- ($P \leq .05$) sobre todas las variables dependientes (PTL, PC305bt, PC305EAbt, PC305BP y PMLT).

En la Tabla 8 se aprecia que las vacas con edades superiores presentan las mayores producciones. Jonmundsson et al. (1979) encontraron que la máxima producción se presenta a los 84 meses de edad en vacas Holstein con un promedio de 3-4 Kg/día más que los 36 meses de edad.

Posteriormente se analizó el efecto conjunto de EVPP (Modelo 2) con cada uno de los siguientes factores: EPP, VG, PEP y EP, encontrándose un efecto significativo ($P \leq .05$) de EPP (sobre PC305BP Y PMLT), VG (sobre PTL y PC305EAbt) y PEP (sobre (PTL; mientras que para EP no hubo efecto significativo estadísticamente.

4.7.- Valor genotípico:

El valor genotípico fue analizado también por un modelo lineal simple (1) encontrándose un efecto significativo ($P \leq .05$) sobre todas las variables.

TABLA 8 .- Efecto de la edad de la vaca al presente parto sobre las diferentes variables dependientes.

	" n "	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
Menos 25	(130)	3361.1 c	3958.3 b	5053.5 b	4005.1 c	13.8 b
25-34	(116)	4719.2ab	4702.3 b	6015.0a	4505.4 bc	15.1 b
35-44	(122)	5013.8ab	5015.1 b	5651.5ab	4562.8 bc	15.9 b
45-54	(150)	4463.0 bc	4853.3 b	5080.2 b	4848.1abc	16.4 b
55-64	(125)	5964.7a	4863.7 b	4923.6 b	5172.6ab	17.8ab
Más 64	(63)	5854.5a	5723.4a	5791.9ab	5372.3a	20.9a

a, b, c. Medias con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P \leq .05$)

En la Tabla 9 se observa el efecto de estos valores medios; debiéndose a que éstos, están calculados en base a la producción.

Posteriormente fue analizado VG, su efecto conjunto, (Modelo 2) con cada uno de los siguientes factores: EPP, PEP, EVPP y EP teniendo un efecto significativo ($P < .05$) EVPP y EP (sobre PMLT y PC305BP); mientras que el resto no presentó efecto significativo estadísticamente.

4.8.- Correlaciones.

Además fueron estudiadas las correlaciones de las siguientes variables: AP, NP, EP, EPP, VG, PEP y EVPP, con PTL, PC305bt, PC305EAbt, PC305EAbt, PC305BP y PMLT que se presentan en la tabla 10.

Para AP se encontró que no hay una relación significativa con PTL, PC305bt y PC305EAbt; mientras que para PC305BP y PMLT se encontró que la relación es relativamente baja. Para la correlación de EP se observa también una relación relativamente baja para PC305bt, PTL, PC305EAbt.

El NP tuvo una correlación media positiva para PC305bt, PC305BP y PMLT, lo cual indica que al aumentar, en este caso, el NP aumentan estas producciones, mientras que para PC305EAbt muestran una correlación negativa y baja, lo que indica que al aumentar NP la producción de leche corregida irá disminuyendo. La EPP no tuvo una correlación significativa con ninguna producción. El VG tuvo una correlación media alta para todas las producciones, lo cual se debe a que VG está calculado en base a las producciones. Por otra PEP mostró una correlación alta para PTL y media para PC305bt y PC305EAbt, lo que a medida que se aumenta este factor, PTL aumentará en gran medida y PC305bt y PC305EAbt aumentará en menos medida. Por último EVPP muestra una correlación media con PC305BP y PMLT, con PC305EAbt mostró una correlación negativa y baja.

TABLA 9 .- Efecto del valor genotípico sobre las diferentes variables dependientes.

	" n "	PTL	PC305bt	PC305EAbt	PC305BP	PMLT
Menor 0	(89)	4050.6 c	4244.4 c	4824.9 c	4429.1 c	14.5 c
0 a 100	(77)	4790.5 b	4850.6 b	5704.1 b	4959.8 b	16.3 b
Más 100	(82)	5672.6a	5521.4a	6084.2a	5599.9a	18.3a

a, b, c. Medias con diferente letra son estadísticamente diferentes ($P \leq .05$).

TABLA 10.- Correlaciones de la producción de leche con las diferentes variables independientes analizadas en este trabajo.

FACTORES/CARACTERES	PTL	PC305bt	PC305Eabt	PC305BP	PMLT
AP	-.0602 NS(474)	.0460 NS(470)	.0353 NS(470)	.1498 (473)	.1498 (473)
EP	.1299 (471)	.1042 (467)	.1140 (467)	-.0058 NS(471)	-.0058 NS(471)
NP	.0475 NS(475)	.2176 (471)	-.1211 (471)	.3428 (474)	.3428 (474)
EPP	.0499 NS(216)	.0914 NS(214)	.0587 NS(214)	-.0098 NS	-.0098 NS
VG	.3411 (246)	.5123 (244)	.4753 (244)	.3740	.3740
PEP	.5013 (345)	.2676 (342)	.2122 (342)	-.0966 NS	-.0966 NS
EVPP	.0133 NS(347)	.1125 (345)	-.1693 (345)	.2808	.2808

($P \leq .05$)

V.- CONCLUSIONES

1.- Que el año de parto (AP) influye sobre la producción de leche, presentándose las más bajas producciones en los años 78, 80 y 83.

2.- Que la época de parto (EP) tiene influencia significativa sobre la producción total de leche (PTL) y producción corregida a 305 días y edad adulto base tablas (PC305EAbt), siendo el verano el que más afecta este carácter.

Al analizarse este mismo factor, pero considerando como covariable - EVPP, tuvo influencia sobre PTL, PC305bt y PC305EAbt, siendo en este caso que en el verano también es la época que más afecta la producción de leche.

3.- Que el número de parto (NP) mostró un efecto significativo sobre todas las producciones excepto para producción total de leche (PTL), sin embargo, NP mostró un efecto significativo sobre PTL, cuando la edad de la vaca al presente parto (EVPP) fue considerada como covariable, como era de esperarse las producciones más elevadas, en los dos casos, se presentaron en el 5° parto.

4.- Que el valor genotípico (VG) mostró una influencia significativa sobre todas las producciones, debiéndose este resultado a que VG fue calculado en base a la producción.

5.- Que la edad al primer parto (EPP) tiene poco efecto sobre la producción de leche, mostrando la producción más elevada en vacas con una edad al primer parto de 27 meses. Además mostró un efecto significativo el efecto conjunto de edad al primer parto (EPP) y edad de la vaca al presente parto (EVPP).

6.- Que como era de esperarse el período entre partos (PEP) tuvo un efecto significativo sobre las producciones excepto para PC305BP y PMLT. - Por otra parte el efecto conjunto de EVPP-PEP fue significativo solo para PTL.

7.- Que la edad de la vaca al presente parto (EVPP) mostró un efecto -- significativo sobre todas las producciones, presentándose las mayores producciones en las vacas de mayor edad. Por otra parte el efecto conjunto de VG-EVPP fue también significativo.

8.- Que existen bajas y medianas correlaciones positivas entre las siguientes variables: AP-PC305BP, AP-PMLT, EP-PC305EAbt, NP-PC305bt, - - - PEP-PC305bt, PEP-PC305EAbt y EVPP-PC305bt.

Que además hay correlaciones media altas y altas entre NP-PC305BP, - NP-PMLT, VG-PTL, VG-PC305bt, VG-PC305EAbt, VG-PC305BP, VG-AMLT, PEP-PMLT, EVPP-PC305BP y EVPP-PMLT y correlaciones negativas bajas para NP-PC305EAbt y EVPP-PC305EAbt.

VI. - RESUMEN -

El presente estudio se llevó a cabo con los datos productivos de 186 vacas Holstein de la Estación Experimental El Canadá, correspondientes a los años 1974-1983, localizada en Gral. Escobedo, N.L.

El objetivo principal fue el de observar el efecto de los factores a estudiar con la producción de leche.

Los registros de producción y reproducción con los que se trabajó, comprendieron la información para producción total de leche (PTL), producción corregida a 305 días base tablas (PC305bt), producción corregida a 305 días y edad adulto (PC305EAbt), producción corregida a 305 días base a producción (PC305BP), producción media lactancia total (PMLT) edad al primer parto (EPP), valor genotípico (VG), período entre parto (PEP) y edad de la vaca al presente parto (EVPP); estas 4 últimas variables fueron agrupadas en clases y consideradas como variables independientes además de año de parto (AP), época de parto (EP) y número de parto (NP). La edad de la vaca al presente parto (EVPP) fue considerada en dos modelos como covariable. En este trabajo se trabajó con cuatro modelos; (1) regresión lineal simple considerando un solo factor, (2) regresión lineal considerando dos factores y su interacción, (3) regresión considerando dos factores, su interacción y una covariable, (4) regresión considerando un solo factor y una covariable además se analizaron mediante técnicas de correlación.

Los resultados para el modelo (1) fueron: AP fue significativo para PTL, PC305bt, PC305EAbt, PC305BP, PMLT ($P \leq .05$); NP fue significativo para PC305bt, PC305EAbt, PC305BP, y PMLT ($P \leq .05$); EP solo fue significativa para PTL ($P \leq .05$).

Para el modelo (2) fueron: EPP-EVPP fue significativo para PC305BP y PMLT ($P \leq .05$); VG-EVPP fue significativo para PTL y PC305EAbt ($P \leq .05$); VG-EP fue significativo para PC305BP y PMLT ($P \leq .05$); PEP-EVPP fue significativo solo para PTL ($P \leq .05$). Para el modelo (3) no hubo efecto significativo: Para el modelo (4): NP fue significativo sobre PTL, PC305bt, PC305EAbt, PC305BP y PMLT ($P \leq .05$); EP fue significativa sobre PTL, -- PC305bt y PC305EAbt ($P \leq .05$). Se obtuvieron correlaciones positivas entre: AP-PC305BP, AP-PMLT, EP-PTL, EP-PC305bt, EP-PC305EAbt, NP-PC305bt, - NP-PC305BP, NP-PMLT, VG-PTL, VG-PC305bt, VG-PC305EAbt, VG-PC305BP, VG-PMLT, PEP-PTL, PEP-PC305bt, PEP-PC305EAbt, EVPP-PC305BP, EVPP-PC305bt, PMLT correlaciones negativas entre: NP-PC305EAbt y EVPP-PC305EAbt.

De acuerdo a estos resultados en el 5° parto se obtienen las mayores producciones; la época de parto (EP) de más baja producción es el verano; el año de parto de mayor producción fue 1981; las vacas que paren por primera vez (EPP) a los 24 meses tienen por lo general mayores producciones; las vacas con un período entre partos (PEP) muy prolongado aumentará la producción, pero a su vez afectará la producción media diaria y la producción media anual; con una edad de la vaca al presente parto (EVPP) de 84 meses se obtuvieron las mayores producciones, cuando la vaca ha alcanzado su madurez física; los mayores valores genotípicos (VG) son los que presentaron mayores producciones, debido a que VG está calculado en base a las producciones de leche.

VII.- A P E N D I C E

TABLA 11.- Temperaturas medias mensuales (°C), de la estación experimental El Canadá, comprendidas desde el mes de junio de 1976 a diciembre de 1983, obteniéndose, en base a estos datos, la temperatura media anual y por época.

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	\bar{X} / EPOCA
Enero	----	11	10.3	6	15	11.8	16	13	
Febrero	----	14	13.25	11.5	16.5	14.5	14	19	Invierno
Marzo	----	18.5	16.25	18.5	22	17	21	23	15.3
Abril	----	21	21.5	23.9	25.3	23	18	24	
Mayo	----	25.5	25	26	31	24	25	29.5	Primavera
Junio	27.5	29	27.5	28.3	33	25	30	33	26.2
Julio	26	29	27.25	30.5	31	27	28	33.5	
Agosto	26.8	29.5	26.5	----	29.8	26	29	31.5	Verano
Septiembre	25	28.5	23	29.3	28.6	26	27	28	28.1
Octubre	18	23.5	17.7	24.4	23.5	22.5	22	23	
Noviembre	11	19.7	19.5	19.5	17	19	17	22	Otoño
Diciembre	13	15.8	15.5	14.5	14.2	16	13	13	18.1
\bar{X} Anual	21	22.1	20.29	21.3	23.9	21	21.6	21.9	

Fuente: Resumen de climas del Campo Experimental el Canadá, Escobedo, Nuevo León, México. Biblioteca -

Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

- BATH, D.L., et al. 1984. Ganado lechero principios, prácticas, problemas y beneficios, Editorial Interamericana, 2a. edición México. pp. - 94, 473.
- BENYA, E.G., et al. 1976. Parámetros genéticos para peso corporal, composición y producción de leche de un rebaño localizado en Florida. - ALPA. Men. 11. 163-169.
- BLANCHARD, R.D., et al. 1966. Variation in lactation yield of milk - - - constituents. J. Dairy Sci. 49: 953-956.
- BOBILEV, I.P., et al. 1979. Editorial Mir. Moscú., pp 173-179.
- CASTRO, G.H., et al., 1979. Estomación de parámetros genéticos en un hato de ganado Holstein estabulado en clima subtropical. Tec. Pecuaria en México. Z: 48.
- DE ALBA, J. 1970. Reproducción y genética de animal Editorial SIC. Turrialba, Costa Rica. pp 320, 321, 324.
- ESCOBAR, J. y E. HUERTAS V. 1976. Influencia de ciertas variables fisiológicas sobre producción de leche en la primera lactancia de ganado Holstein. ALPA Mem. 11:46. (resumen).
- EVERETT, R.W. and WADEL, L.H. 1970. Relationship between milking intervals and individual milk weights. J. Dairy Sci. 53:548.
- FARRAS, V. 1977. La vaca lechera. Editorial Sintesis España. pp 15-21, 283 -288
- GACULA, M.C., et al. 1965. Estimates of efe effect on milk composition. J. Dairy Sci. (Abstracts) 48: 803.

- HEIMAN, M.M. 1979. Biotechnical and economic factors in successful insemination and milk production. *Animal Breeding Abstracts*. 4 (47: 183).
- JOHANSSON, I. y RENDEL, J. 1972. Genética y mejora animal. Traducido por Francisco Puchal Mas y Pedro Ducar Malvenda. Zaragoza, España. *Acribia*. pp 421-422.
- JONMUNDSSON, J.V., et al. 1979. Estimación de parámetros genéticos en un hato de ganado Holstein estabulado en clima subtropical. *Tec. Pecuaria en México*. 2:48
- LASLEY, JOHN F. 1970. Genética del mejoramiento del ganado. Editorial Hispano-Americano. México. pp 347-348.
- LERAY, P., et al. 1980. Effect of some non-genetic factors on milk production. Effect current and preceding calving intervals on milk production, fat and protein percentages in herve black pied cattle. *Dairy Sci. Abstracts*. 19 (42): 175.
- LERNER, I. MICHAEL. 1964. La base genética de la selección. Ediciones GEA Barcelona, España. pp. 47
- LUSH JAY L. 1969. Bases para la selección animal. Ediciones agropecuarias Peri. Buenos Aires, Argentina. pp. 265-271.
- MAUST, L.E. et al. 1972. Effect of summer weather on performance of Holstein cows in three stages of lactation *J. Dairy Sci.* 55:133.
- Mc DOWEL, R.E., et al. 1976. Effect of climate on performance of Holstein in first lactation. *J. Dairy Sci.* 59: 965-973.
- MOE, P.W., et al. 1971. Energetics of body tissue mobilization. *J. Dairy*

Sci. 54: 548.

- MORALES, T.H., 1979. Comportamiento reproductivo de vacas Holstein en la Chontalpa, Tabasco. Tesis de grado Maestro en Ciencias en Producción Animal. H. Cárdenas, Tab. México. pp 18-19.
- NAVARRETE CANTU, P.J., 1968. Vida productiva de la vaca de lechería en la Cuenca. Trabajo de investigación dentro del curso superior de Zootecnia. Fac. de Agronomía, U.A.N.L. pp 4
- OLDS, D.T., et al. 1979. Effect of days open on economic aspects of current lactation. J. Dairy Sci. 62: 1167-1170
- OVINCE, J. 1981. Economic aspects of the calving interval. Dairy Sci. abstracts. 9 (43): 703.
- PEROZ, O.T., O. DEATON y H. MUÑOZ. 1974. Producción de leche en la zona húmeda de Costa Rica. ALPA Mem. 11:52 (Resumen).
- PLANAS, M.T., R. RODRIGUEZ y V. VENAVIDES. 1976. Comportamiento productivo de hembras F₁CebuXHolstein. ALPA. Mem. 11:46-47
- RICE, V.A. y F.N. ANDREWS. 1956. Cría y mejora del ganado. Editorial Hispano Americana. México. pp 458.
- RIVAS, M. et al. 1978. Estudio preliminar sobre factores genéticos y correlaciones en la producción de leche y grasa total de la raza Holstein en Cuba. Rev. Cubana. Agric. 12:201.
- RODRIGUEZ, H. et al. 1978. Losses in milk production due to prolonged calving intervals. Animals Breeding Abstract. 3 (46): 153.
- SCHMIDT, G.H. 1974. Biología de la lactación. Editorial Acriba. Zaragoza España. pp 182-185.

- SCHMIDT, G.H., y L.D., VAN VLECK. 1975. Bases científicas de producción - Editorial Acriba. Zaragoza, España. 101-105.
- SHARMA, A.K. 1980. Climatological environmental genetic and methematical aspects on the yield and composition of tje milk. Animal Breeding Abstracts. 12 (48): 865.
- SHEVYAKOVA, I.N. 1979. Closele spaced calvings and prevention of infert_ility in cows. Dairy Sci. Abstracts 4 (41): 190.
- SNEDECOR, G.W. y COCHRAN, W.G., 1980. Métodos estadísticos. Ed. Cecsá. - México.
- STANKOV, V.G. 1979. Losses due to infertility of cows. Animal Breeding - Abstracts. 4 (47): 179.
- STONAKER, H.H. 1977. Genética para el mejoramiento animal. Herrero Herma_nos Sucesores, S.A. México. pp 42.
- URBINA, N.E., HUERTAS y E. ABONDENO. 1976. Tendencias a través de los años de la producción de leche de ganado Holstein en Colombia. - - ALPA. Mem. 11:48.
- ZOMMER, A. 1979. Astudy of dataform the cattle Breeding Associations I. the influence of age and calving date of cows on production. Animal Breeding Abstract. 12 (47): 721.

