

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Análisis de la Producción Lactea en el Hato del Centro Nacional para la Educación, Investigación y Extensión de la Zootecnia de la U.N.A.M.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Sergio Arturo Montalvo Pérez

Noviembre de 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.

A mis queridos padres
Armando Montalvo de Alba y
Gudelia P. de Montalvo
por su amor, comprensión y
esfuerzo para que lograra
mi meta.

A mis hermanos y sobrinos
por sus consejos:

Armando
Alejandro
Oscar
Cecilia
Alejandra
Edgar.

A Rosario

Al recuerdo de Pupee I.

A mis inolvidables amigos

A mi Facultad.

Quiero agradecer a todas las personas
que intervinieron con su ayuda y consejos
para la realización del presente trabajo,
especialmente al M.V.Z. José Manuel
Berruecos Villalobos.

S U M A R I O

. INTRODUCCION	1
. MATERIAL Y METODOS	4
. RESULTADOS	7
. Promedios generales	7
. Efecto del año	9
. Efecto del mes inicial de la lactancia	18
. Efecto del parto	19
. Significancia de los efectos	25
. Comparación de cementales	26
. Comparación de las vacas	27
. CONCLUSIONES	31
. BIBLIOGRAFIA	33
. APENDICE NUMERO 1	35
. APENDICE NUMERO 2	37

INTRODUCCION

México es uno de los países que están en vías de desarrollo, por lo que atraviesa serios problemas de producción de alimentos, especialmente en los que se refiere a los de origen animal, como es el caso de la leche, ya que el país, no satisface la demanda requerida.

Según Calverán y Vásquez (1972) en nuestro país existen 25 millones de cabezas de ganado bovino; de éste número, 15.9 millones corresponden a animales clasificados como productores de leche: 6,266,000, son vacas que están en producción y de él 2,000,000 de vacas están bajo el régimen de estabulación, con una producción promedio de 7.2 lt. al día. El ganado criollo representa 4,266,000 de cabezas incluyendo sus cruzas y están bajo un régimen de semiestabulación, con una producción promedio de 1.0 lt. al día.

Existen 744,000 vacas de razas lecheras según Ramos. Córdova (1970) de las cuales el 85 al 90% son Holstein-Friesian; ésta raza está muy difundida en nuestro medio, gracias a la facilidad con que se ha adaptado al medio ambiente de nuestro país.

En el año de 1971 hubo una producción de leche de 6,886.1 millones de litros (Calverán y Vásquez, 1972); en ese año, la

población humana era de 49,988,329 habitantes y el consumo per cápita fue de 0.397 lt. diarios. En 1976, la demanda del país es de 7,244 millones de litros, por lo tanto, el déficit de -- leche se estima en 357.9 millones de litros; ésta cantidad se ha importado como leche en polvo, con un costo de 162 millones de pesos. Tomando en cuenta que el consumo mínimo de leche recomendable, es de 0.500 lt. por habitante al día, reflejando -- estimadamente un déficit potencial de 2,240.8 millones de lt., sin contar con la tasa de incremento de la población, que es de los más altos del mundo ya que en la actualidad es de 3% anual.

En el altiplano, se está utilizando tecnología importada con resultados relativamente satisfactorios, debido a que en -- otros países no tienen las mismas necesidades que el nuestro; por lo tanto, se debe generar tecnología en base a los proble- mas reales que aquejan a nuestro país, a fin de motivar al gana dero y que obtenga mayores beneficios.

En el año de 1964 la entonces Escuela Nacional de Medici- na Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., compró en el municipio de Tepetzotlán, Edo. de Méx., un rancho al cual se le dió el nom- bre de Centro Nacional para la Educación, Investigación y Exten sión de la Zootecnia (13), (Rancho Cuatro Milpas), con fines de utilizarlo en la práctica y educación de sus estudiantes. Pos- teriormente se adquirieron en 1967, 180 cabezas de ganado ---- Holstein-Friesian de diferentes edades, en el año de 1970, se -

compraron 96 vaquillas más de la misma raza, de registro, en Ontario, Canadá. Uno de los objetivos de éste Centro, es de terminar los factores que afectan la producción de leche para ejemplificar programas docentes.

Los objetivos del presente trabajo, son evaluar la producción de leche y cuantificar los factores que la afectan en el C.N.E.I.E.Z., así como analizar a las hembras existentes y el comportamiento de los sementales utilizados, con el fin de establecer programas de mejoramiento en el hato.

MATERIAL Y METODOS

Se cuentan con los datos de producción de 148 hembras de la raza Holstein-Friesian, pertenecientes al C.N.E.I.E.Z., lo cual incluye 328 lactaciones obtenidas entre los años de 1971 y marzo de 1976, inclusive. Además de la producción total -- por lactancia, se tienen de cada hembra, su fecha de nacimiento, fecha de cada parto, número de partos, duración de cada lactancia en días, sexo de la cría, padre de la cría y en algunos casos, los antecedentes genealógicos. En los animales dados de baja, se conocen las causas y las fechas correspondientes.

Con ésta información, se perforaron tarjetas IBM, con el fin de procesarlas en la computadora IBM 370-20 del C.E.C. del Colegio de Postgraduados, de la Universidad Agrícola de Chapingo, Chapingo, Estado de México.

La producción de leche real fue ajustada usando para esto una extrapolación lineal de la siguiente manera:

$$\text{Producción ajustada} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Duración}} \times 305$$

La información procesada fue la siguiente: Producción real, duración de la lactancia y producción ajustada a 305 días, como variables dependientes. El método de análisis fue el de Mínimos

Cuadrados, utilizando para ésto el programa SAS (Statistical Analysis System), de acuerdo a las indicaciones de Barr y -- Goodnight (1972).

El modelo utilizado para el estudio de los efectos fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + M_j + \beta_1 P_k + \beta_2 P_k^2 + \beta_3 P_k^3 + \beta_4 P_k^4 + \epsilon_{ijkl}$$

en donde:

Y_{ijkl} = Es la observación de cada vaca en las variables dependientes.

μ = Es la media general.

A_i = Es el efecto del año en que se inició la lactancia ($i=1,6$).

M_j = Es el efecto del mes en que se inició la lactancia ($j=1, 12$).

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = Son los coeficientes de regresión lineal, cuadrático, cúbico y cuártico, de los efectos del parto.

P_k = Es el efecto del parto, incluido en el modelo como covariable lineal, cuadrática, cúbica y cuártica.

ϵ_{ijkl} = Es el error aleatorio $\sim \text{DNI}(0, \sigma^2)$.

A partir de éste modelo y utilizando la técnica de eliminación por retroceso según Draper y Smith (1967), se llegó al modelo que mejor explica la relación de los efectos, con

las variables de pendientes.

Con ésta información procesada, se calcularon las medias de mínimos cuadrados para cada uno de los sementales padres de vacas. Estas medias, en términos de desviaciones, se usarán - como indicativos del mérito genético de cada uno de ellos.

La evaluación de las hembras se realizó en términos de producción de leche ajustada a equivalente maduro, utilizando para esto los factores generados en el modelo previo.

RESULTADOS

Promedios Generales

En el cuadro número 1.- Se muestran los promedios generales para: Producción real, días en ordeña y producción ajustada a 305 días.

Como se puede observar, la producción de leche ajustada a 305 días de lactancia, nos da un promedio de 5003 ± 1451 kg. de leche; comparando este valor con el obtenido por Cabello (1969) para el altiplano, él indica promedios de 3000 kg.; en los resultados de Robles (1972) reporta promedios de 4614 kg., por lactancia; los promedios obtenidos en este trabajo son mayores, y se podrían deber a una mejor calidad y manejo del hato. Berruecos y colaboradores, obtuvieron promedios de 5267.9 ± 1455.4 kg.

Castro y colaboradores (1972), en el Trópico húmedo de -- México obtuvieron promedios de 3979.56 ± 3018 kg. y en las zonas áridas de Sonora, Ayala (1976), obtuvo promedios de 5491.75 ± 1341.36 kg.; esto indica un mejor manejo y superioridad genética de éste último hato.

Los promedios de producción ajustada a 305 días obtenidos en el presente trabajo, indican que el hato es de buena producción dentro del promedio o los estimadores de los hatos mexicanos.

CUADRO NUMERO 1

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR PARA LAS
VARIABLES EN ESTUDIO

Producción real de leche	3515 $\pm$ 1397
Días en ordeño	223 $\pm$ 83
Producción de leche ajustada a 305 días	5003 $\pm$ 1451
Producción ajustada a Equivalente Maduro	5468 $\pm$ 1277

Sin embargo, al ver la producción real, se encontró que el promedio es considerablemente menor (3515 Vs 5003); esto puede ser debido a que el largo de la lactancia promedio, fue de 223 días, lo cual, al realizar el ajuste, subirá en forma artificial la producción de leche.

Considerando como óptimo de lactancia 305 días (Rice y col. 1957) las causas que originan esta deficiencia en el hato pueden ser: Un manejo inadecuado de los registros, ya que no están completos con respecto a producción de leche; además, que los registros de años anteriores se han extraviado o están incompletos; también puede haber una falla en el programa de medicina preventiva ya que se presentaron 19 abortos, los cuales afectan la producción, o bien, existe una deficiencia en el manejo y nutrición del hato, lo cual motiva que los animales se sequen antes de terminar un período productivo.

Es importante revisar el manejo, ya que se está perdiendo una cantidad aproximada de 1400 kg. de leche promedio por lactancia y por vaca.

EFFECTO DEL AÑO

Por efecto del año, se entiende el aumento o disminución que sufre una variable conforme transcurren los años en estudio.

En el cuadro número 2.- Se muestran los promedios de: Pro

CUADRO NUMERO 2

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR PARA LAS VARIABLES EN ESTUDIO
DE ACUERDO AL AÑO

Año	Prod. real de leche	Días en ordeña	Prod. de leche Ajust. a 305 días	Prod. ajust. E. M.	N.
1971	4404 ± 1050	299 ± 13	4483 ± 1030	5141 ± 957	16
1972	4544 ± 1120	300 ± 11	4602 ± 1081	5093 ± 966	23
1973	4192 ± 1026	272 ± 50	4728 ± 846	5348 ± 684	47
1974	3387 ± 1427	223 ± 74	4710 ± 1481	5206 ± 1353	90
1975	3450 ± 1201	210 ± 74	5236 ± 1531	5226 ± 1387	129
1976+	1346 ± 0703	65 ± 26+	6177 ± 1664	6455 ± 1180	23
Total	3515 ± 1397	223 ± 83	5003 ± 1451	5468 ± 1277	328

+ - Solo se incluyen los tres primeros meses de 1976

ducción real, producción de leche ajustada a 305 días, días en ordeña del hato y producción ajustada a Equivalente Maduro, durante los años en estudio y en base a ellos se elaboraron las gráficas números 1, 2 y 3, para una mejor interpretación objetiva.

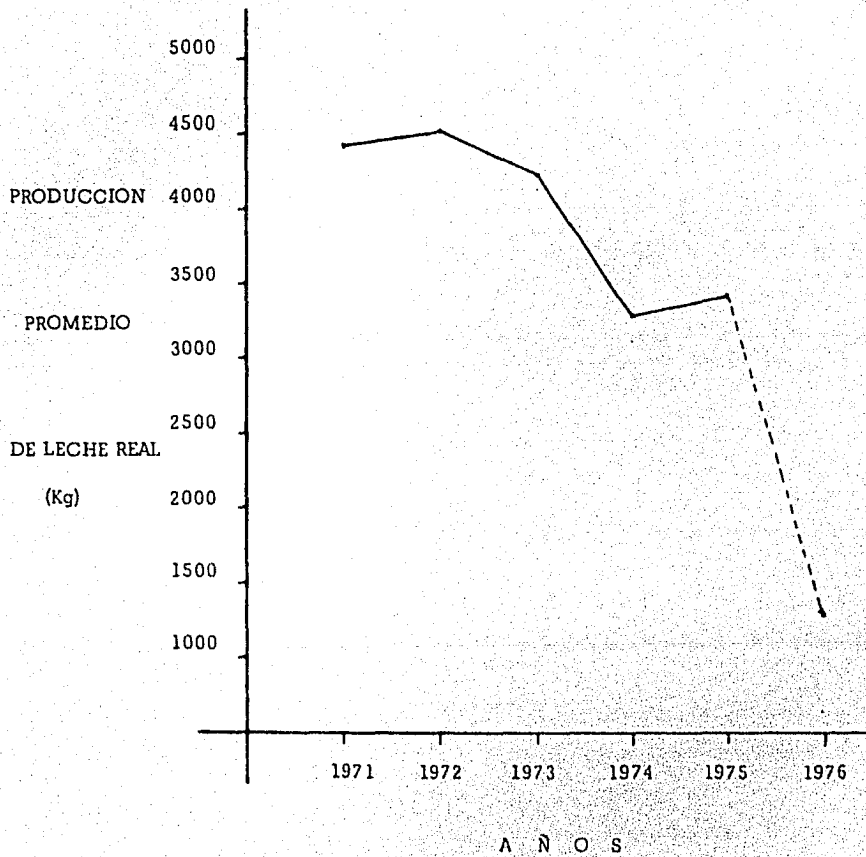
En la gráfica número 1.- Se observa que la producción disminuye conforme pasa el tiempo, ya que del año de 1971 a 1975, disminuyó de 4404 kg. a 3450 kg., con una pérdida de 950 kg., - o sea que en cada año se han perdido 190 kg.

En la gráfica número 2.- Se incluye la producción de leche ajustada a 305 días y la producción ajustada a equivalente maduro, observándose que debe haber un incremento de 753 kg. en 5 -- años, con un promedio anual de 150 kg. Ayala (1976) reporta para las Zonas áridas de Sonora, un incremento de 980 kg. en un período de 9 años, con un promedio de 109 kg. anuales. Este incremento es similar al reportado por Castro y col. (1972), que es - de 108 ± 24 kg. en México, mientras que en Estados Unidos, Burnside y Legates (1967) estimaron un cambio anual equivalente a - 63 ± 11 kg. Este cambio es menor al de México debido a que en Estados Unidos, hay un manejo adecuado para sus necesidades y - además su ganado es de una alta producción debido al mejoramiento genético de sus animales.

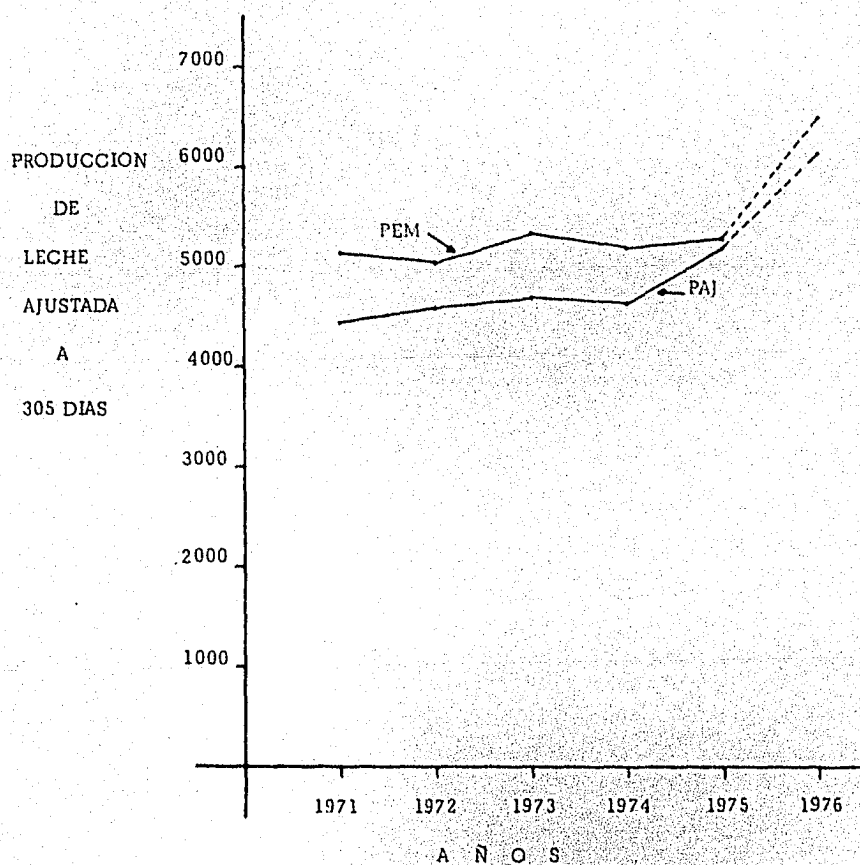
En Equivalente Maduro se observa que en 1971 fue de 5226 kg.

GRAFICA No. 1

PRODUCCION REAL DE LECHE
ENTRE LOS AÑOS DE 1971 A MARZO DE 1976
EN EL C.N.E.I.E.Z.



GRAFICA No. 2
PRODUCCION DE LECHE AJUSTADA A 305 DIAS
Y PRODUCCION AJUSTADA A EQUIVALENTE MADURO EN LOS AÑOS EN
ESTUDIO EN EL C.N.L.I.E.Z.

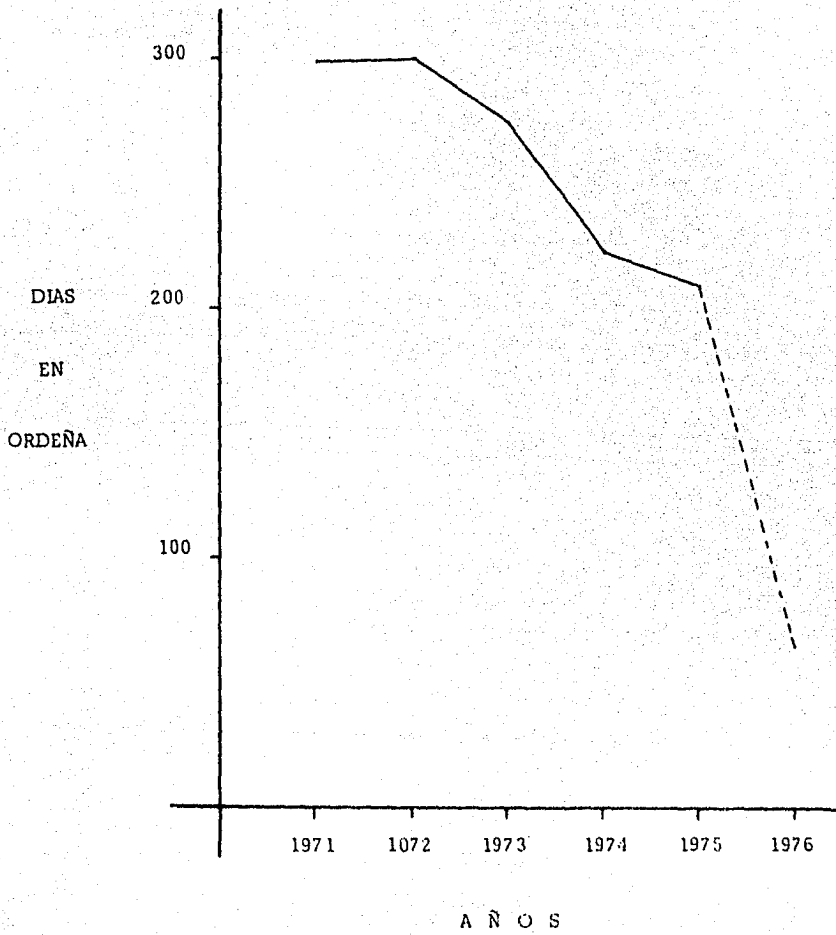


PEM= PRODUCCION AJUSTADA A 305 DIAS Y A EQUIVALENTE MADURO

PAJ = PRODUCCION AJUSTADA A 305 DIAS

GRAFICA No. 3

PROMEDIO DE DIAS EN ORDENA
EN LOS AÑOS DE 1971 A MARZO DE 1976
EN EL C.N.E.I.E.Z.



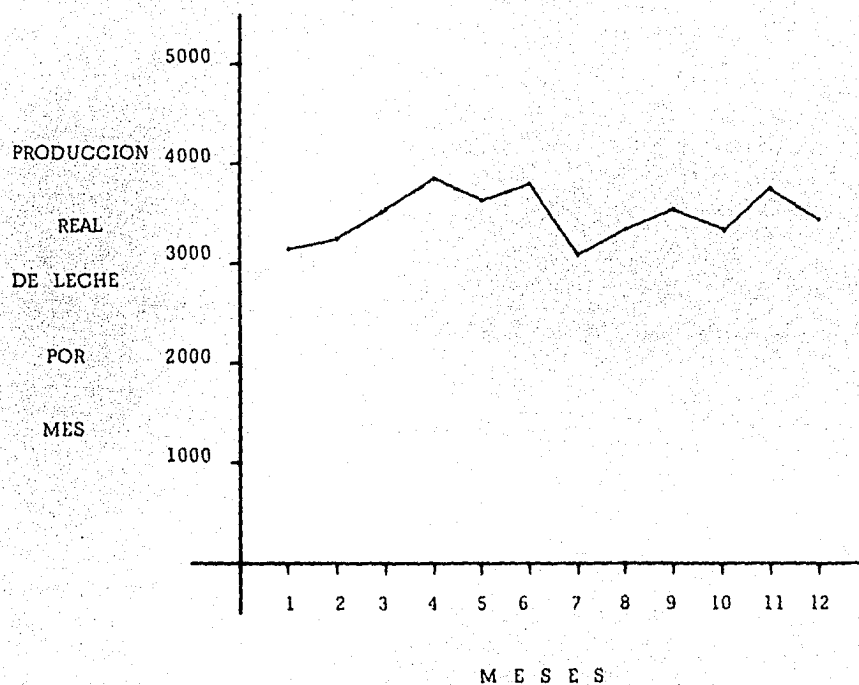
CUADRO NUMERO 3

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR PARA LAS VARIABLES EN ESTUDIO
DE ACUERDO AL MES

Meses en estudio	Prod. real de leche	Días en ordeña	Prod. de leche Ajust. a 305 días	Prod. ajust. E. M.	N
1	3194 ± 1404	200 ± 101	5266 ± 1673	5634 ± 1435	31
2	3298 ± 1968	196 ± 104	5337 ± 1612	5542 ± 1504	27
3	3546 ± 1779	214 ± 105	5291 ± 1433	5640 ± 1148	41
4	3856 ± 1352	230 ± 77	5286 ± 1615	5837 ± 1237	21
5	3672 ± 1324	253 ± 70	4334 ± 942	4810 ± 1168	19
6	3805 ± 1403	235 ± 85	5147 ± 1492	5610 ± 1092	14
7	3137 ± 1459	246 ± 78	3735 ± 1043	4313 ± 1085	12
8	3351 ± 860	239 ± 38	4282 ± 1042	5074 ± 1027	30
9	3580 ± 1179	239 ± 66	4639 ± 1128	5160 ± 1168	21
10	3393 ± 1205	231 ± 60	4556 ± 1486	5062 ± 1610	19
11	3784 ± 1329	218 ± 76	5041 ± 1396	5838 ± 1158	48
12	3468 ± 1179	220 ± 86	5178 ± 1402	5708 ± 1168	45

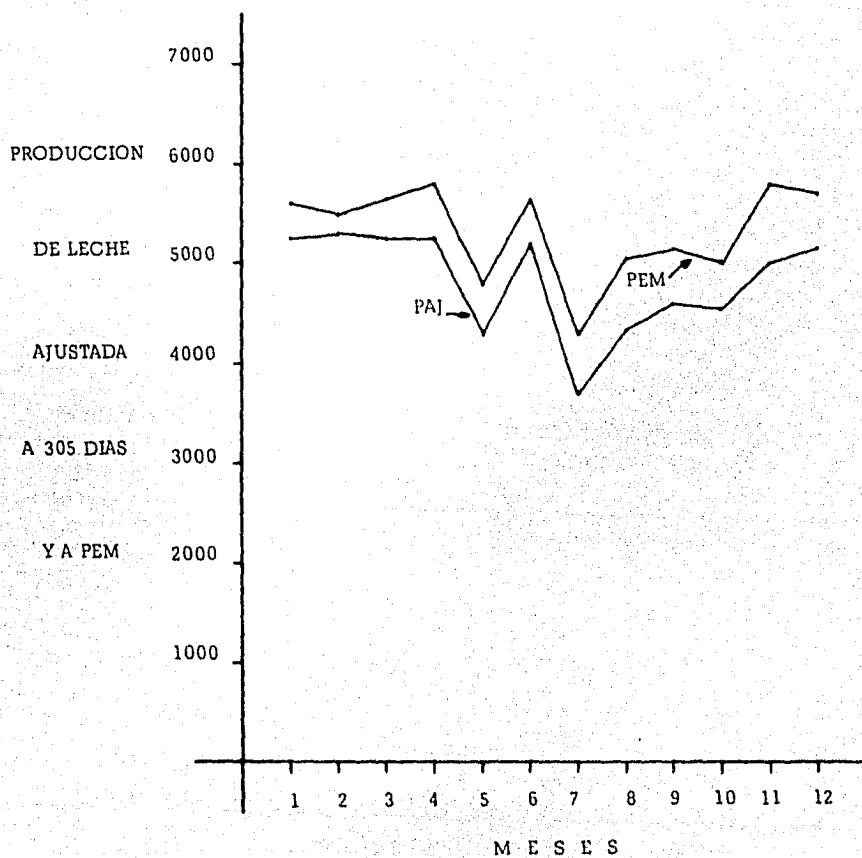
GRAFICA No. 4

PRODUCCION REAL DE LECHE EN LOS DOCE MESES DE UN AÑO
EN EL C.N.E.I.E.Z.



GRAFICA No. 6

PRODUCCION DE LECHE AJUSTADA A 305 DIAS (PAJ)
Y PRODUCCION AJUSTADA A EQUIVALENTE MADURO (PEM)
EN LOS MESES EN ESTUDIO



PEM = PRODUCCION AJUSTADA A 305 DIAS Y A EQUIVALENTE MADURO

PAJ = PRODUCCION AJUSTADA A 305 DIAS

y en 1975, 5141 kg. lo que da un incremento de 85 kg. en 5 años o sea, 17 kg. de leche al año, lo que quiere decir, que los aumentos en producción de leche ajustada (150 kg. de leche al año), se deben principalmente a los cambios de edad de las vacas y que los aumentos por manejo y mejora son prácticamente inexistentes.

En la gráfica número 3.- Se observa que los días en ordeña van disminuyendo. De 299 días en promedio en 1971 han caído a 209 días en 1975, esto hace un promedio de 223 días de ordeña para cada vaca en lugar de 305 días que es el ideal. Se debe de tomar en cuenta que en 1976 se tomó la producción hasta el mes de marzo.

EFFECTO DEL MES INICIAL DE LA LACTANCIA

En el cuadro número 3.- Se muestran los promedios de: Producción de leche real, producción de leche ajustada a 305 días, días en ordeña del hato y producción de leche ajustada a equivalente maduro, durante los meses en estudio y en base a ellos se elaboraron las gráficas números 4, 5 y 6, para una mejor interpretación objetiva.

En la gráfica número 4.- Se puede observar la producción de leche real que varía de 3137 kg. mínima a 3855 kg. máxima; o sea que no es menor de 3000 kg. y mayor de 4000 kg.

En la gráfica número 6.- Se representa la producción de

leche ajustada a 305 días y la producción ajustada equivalente maduro, estas dos tienen la misma tendencia de descender en la producción de leche en los meses de mayo, julio, agosto, septiembre y parte de octubre. Este fenómeno posiblemente se deba a que en el mes de mayo se les da silo, pradera y rastrojo al hato, además de que hace calor y llueve poco. En el mes de junio se observa que la producción sube y podría deberse a que se elimina el silo y se da pradera y alfalfa achicalada, además del concentrado. En julio, agosto y septiembre y parte de octubre, hay muchas lluvias y ésta podría ser la causa principal de la baja de producción, ya que afecta principalmente a las praderas que se pudren por el exeso de agua y salen "lodosas" por lo que no se la comen las vacas, también podría influir que éstos son los meses de mayor actividad escolar, ya que se utilizaba el hato lechero para prácticas.

En la gráfica número 5.- Los días solo muestran reducción los dos primeros meses (enero y febrero), para posteriormente mantenerse con pequeñas variaciones de días en cada mes.

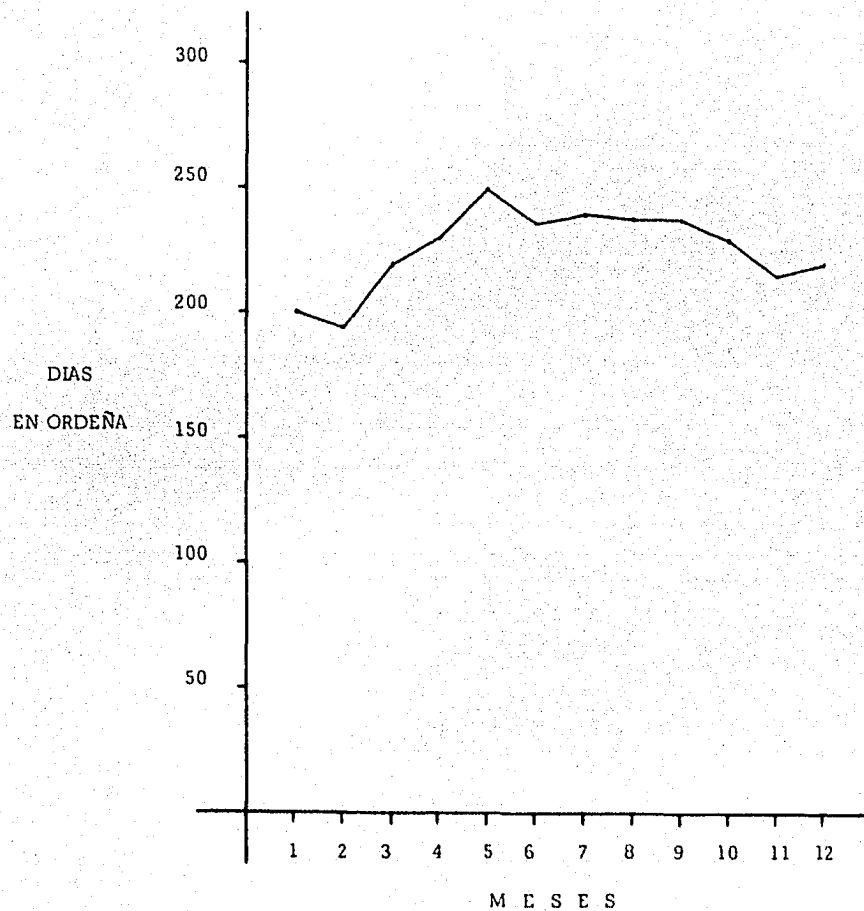
EFEECTO DEL PARTO

Aunque anteriormente ya se han utilizado los valores ajustados a equivalente maduro con los factores obtenidos, en esta sección se analizarán éstos en forma más amplia.

En el modelo indicado en el capítulo de Material y Métodos

GRAFICA No. 5

PROMEDIO DE LOS DIAS EN ORDEÑA
EN LOS MESES EN ESTUDIO
EN EL C.N.E.I.E.Z.



se muestra que se incluyeron como covariables lineal, cuadrática, cúbica y cuártica, al valor del parto en que se encontraba la vaca al obtener la lactancia dada. En base a ese modelo y siguiendo las indicaciones de Draper y Smith (1967) con el método de Eliminación por Retroceso, se detectó que para la producción real y para producción ajustada a 305 días incluía el modelo hasta la función cuadrática y para días en ordeña, sólo la función lineal, de acuerdo a los siguientes modelos:

$$\text{Producción real} = 2905 + 392 (\text{parto}) - 34 (\text{parto})^2$$

$$\text{Producción ajustada} = 3536 + 830 (\text{parto}) - 59 (\text{parto})^2$$

$$\text{Días en ordeña} = 239.4 - 5.1 (\text{parto}).$$

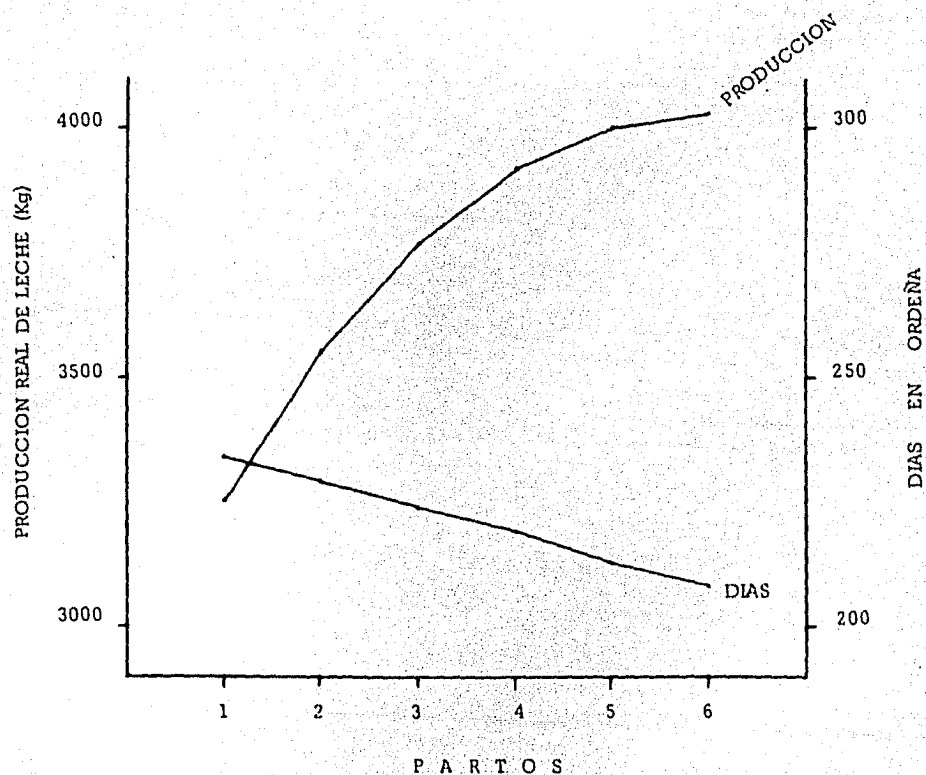
Con éstos modelos se obtuvieron los valores del cuadro 4, los que se muestran en la gráfica número 7.

En el cuadro número 4.- Se observa que la producción de leche real llega a su máximo en el sexto parto (4033), ya que en el quinto parto la producción es menor en 17 kg. de leche, o sea que es muy poca la diferencia. Existe un fenómeno interesante, los días en ordeña en el primer parto tuvieron un promedio de 234.3 días con una producción de 3263 kg. pero conforme han transcurrido los partos, los días en ordeña se han reducido pero la producción real ha aumentado.

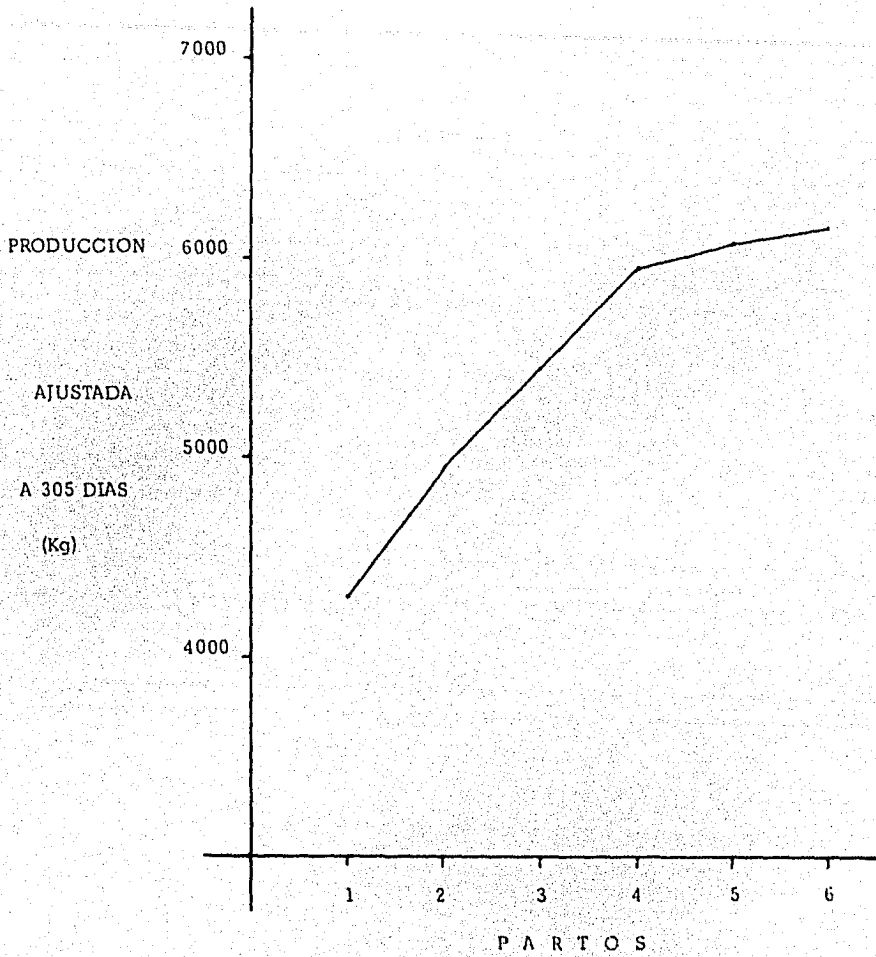
Hay que tomar en cuenta que hay 20 vacas con 5 partos y únicamente 3 con 6 partos, lo que da una diferencia entre quin-

GRAFICA No. 7

SE MUESTRAN LOS VALORES DE PRODUCCION REAL
DE LECHE Y DIAS DE ORDEÑA CON RESPECTO A LOS PARTOS



GRAFICA No. 7
(Continuación)



CUADRO NUMERO 4

VALORES AJUSTADOS AL EFECTO DEL PARTO

Parto	Prod. real+	Prod. ajustada++	Días ordeña+++
1	3264	4307	234.3
2	3553	4960	229.2
3	3775	5495	224.1
4	3929	5912	219.0
5	4015	6211	213.9
6	4033	6392	208.8

+ de acuerdo al modelo $PR = 2905 + 392 P - 34 P^2$

++ de acuerdo al modelo $PA = 3536 + 830 P - 59 P^2$

+++ de acuerdo al modelo $DO = 239.4 - 5.1 P$

to y sexto parto muy reducida. Ayala (1976) reporta que el máximo de producción obtenida en su trabajo fue en el quinto parto (6217 kg. con 9.74 meses), similar al obtenido para México - por Castro et al. (1972) y Robles (1972). La curva obtenida es cuadrática como lo indican la mayoría de los trabajos realizados al respecto como los de: Gooch, (1935); Lucas, (1961); Leroy, (1968); Berruecos y col., (1971); Castro y col., (1972) y Robles, (1972).

Utilizando el modelo para producción ajustada a 305 días, fue como se ajustaron los valores a equivalente maduro que se han usado en el presente trabajo.

SIGNIFICANCIA DE LOS EFECTOS

En la sección anterior se indicó cuales habían sido las covariables significativas en cada uno de los modelos con relación al efecto del parto.

En la producción real, fue altamente significativo - - ($P < 0.01$) el efecto del año, pero no el del mes, obteniéndose un valor en el coeficiente de determinación múltiple (R)² igual a 0.33.

En producción ajustada a 305 días, se encontró alta significancia tanto en el efecto del año, como en el efecto del mes, con un valor de $R^2 = 0.35$.

Días en ordeña mostró solo la significancia en el efecto de año, con un valor de $R^2 = 0.45$.

Esto nos indica que las tendencias anuales, discutidas en la sección correspondiente son de importancia y que en el caso de producción ajustada a 305 días, habría que considerar también el efecto del mes. Sin embargo hay que recordar las limitaciones que presenta esta variable, dado el número de días tan corto en lactancia, lo que puede hacer que las variaciones en mes sean producto del ajuste a 305 días y no variaciones reales.

COMPARACION DE SEMENTALES

Existen, en la información analizada, 41 sementales cuyas hijas han tenido producciones registradas. Los datos genealógicos, número de registro, compañía propietaria y procedencia, así como el número de hijas y los valores obtenidos por las mismas para las variables en estudio, se muestran en el apéndice número 1. Con estos datos se elaboró el cuadro número 5 en donde se muestran las diferencias de cada toro, en términos de desviaciones que podrían ser utilizadas, salvo el problema de pocas observaciones, como pruebas de progenie de cada uno de los sementales, ya que demostraría superioridad o inferioridad de un semental en comparación a otros, bajo las mismas condiciones. Es importante hacer notar, el bajo número de crías por semental lo que da poca confianza a la prueba.

Del total de sementales utilizados 51.3% son negativos y 48.7% son positivos y con más de cinco hijas con los siguientes:

Acme of Acme
Glenafto Herdmaster
Dividend Clipper
Mayers Dark Leader
Orchard Vale ABC Reflection
Trielm Pilot
Lassi Leader
Romandale Highcroft Cavalier
Sprim Farm Halogen
Dunlea Citation Fond Hope

COMPARACION DE LAS VACAS

En el apéndice número 2.- Se incluye la información referente a las variaciones con cada una de las hembras estudiadas.

A partir de esos datos, se han integrado las listas del cuadro número 6, en donde se incluyen de acuerdo a su mérito, las 10 mejores hembras en cada uno de los partos, a fin de que sean los animales a utilizarse con semen de los mejores sementales, en el programa de mejoramiento del Centro Nacional para la Educación, Investigación y Extensión de la Zootecnia.

CUADRO NUMERO 5

DIFERENCIAS DE MINIMOS CUADRADOS EN LA PRODUCCION AJUSTADA
DE LAS HIJAS DE CADA UNO DE LOS SEMENTALES UTILIZADOS

Nombre del Semental	Procedencia	Dif. Paj.	N
Agro Acres Master Maple	S.A.G.	+ 2098	3
Sprim Farm Delta	S.A.G.	+ 2086	1
Westside AB Seaman	A.B.S.I.	+ 1342	3
Oak Ridges Admiral	S.A.G.	+ 1203	3
Glenafton Herdmaster	U.B.I.	+ 1163	5
Aja Apache Citation Tomahawk	- - - -	+ 1196	4
Lassi Leader	E.B.I.	+ 1133	6
Acme of Acme	- - - -	+ 0948	5
Bond Haven Maple Diplomat	W.O.B.I.	+ 0872	1
Romandale Uranium Atom	O.A.A.B.	+ 0676	1
Oak Ridges Crisscross Mick	S.A.G.	+ 0637	4
Orchard Vale ABC Reflection	U.B.I.	+ 0613	5
Romandale Higheroft Cavalier	W.O.B.I.	+ 0461	5
Trielm Pilot	- - - -	+ 0376	5
Dividend Clipper	U.B.I.	+ 0226	13
Mayers Dark Leader	U.B.I.	+ 0159	5
Dunlea Citation Fond Hope	S.A.G.	+ 0145	13
Sprim Farm Halogen	S.A.G.	+ 0093	31
Carnation Ivanhoe Pontiac	S.A.G.	+ 0030	4
Reeson Astro Ben	SIMEX	- 0005	2

Nombre del Semental	Procedencia	Dif. Paj.	N
Vinedale Frasea Pilot	W.O.B.I.	- 0191	9
Dunlea Major Inka Ray	S.A.G.	- 0264	4
Maple Heater Magican Bellby	W.O.B.I.	- 0284	11
Bond Haver Rag Apple Enchanter	S.A.G.	- 0360	5
Venegas Reckette Presidente	A. Soto	- 0391	8
Siling Triune Achilles	U.B.I.	- 0498	5
Greenview Centurion Joe	S.A.G.	- 0543	7
Fleming Dale Perseus Mark	U.B.I.	- 0603	2
Weavers Maple Leader	S.A.G.	- 0687	7
Venegas Governor	A. Soto	- 0795	7
Ivanhoe Bootmaker	- - - -	- 0862	1
Oak Knoll Master Emperor	- - - -	- 0930	2
Roycedale Reflection	- - - -	- 1144	1
Glenafton Orlando	S.A.G.	- 1157	1
Knevelyn Model Rawner	U.B.I.	- 1161	5
Jansen Crisscross Cele Bety	- - - -	- 1181	5
St. Croixco Prairie Ace	S.A.G.	- 1289	5
Early Acres Telstar Duke	S.A.G.	- 1313	7
Meadow Lake Goldencross	W.O.B.I.	- 1801	6

CUADRO NUMERO 6

LAS 10 MEJORES HEMBRAS EN CADA UNO DE LOS PARTOS

Mejores vacas	Partos					
	1	2	3	4	5	6*
1	138	4	208	143	220	13
2	225	190	142	3	16	10
3	228	214	220	111	200	200
4	147	215	164	114	202	-
5	239	149	120	12	189	-
6	114	176	202	191	3	-
7	121	210	194	113	7	-
8	234	112	162	4	8	-
9	233	192	123	220	13	-
10	240	196	186	13	12	-

* Del total de vacas solamente hay 3, con seis partos

CONCLUSIONES

- 1.- La producción real de leche ha descendido en el transcurso de los años, posiblemente porque se han reducido los días en ordeña. Los aumentos en producción ajustada a 305 días se deben a los cambios en la edad en las vacas y el incremento normal de los hatos.
- 2.- Hay efecto del mes, puesto que la producción disminuye en los meses de mayo, julio, agosto, septiembre y octubre debido principalmente a las lluvias, por lo que se recomienda extremar los cuidados y manejo en esos meses.
- 3.- Los días en ordeña se han reducido de 305 días a un promedio de 223 días; esto indica una falla en el manejo del hato, ya que las vacas se secan antes de terminar un ciclo productivo.
- 4.- Se detectó efecto de parto en las formas lineal y cuadrática para producción real de leche y para producción ajustada a 305 días y lineal para días en ordeña, con lo cual se generaron los ajustes correspondientes a equivalente ma duro.
- 5.- Se encontraron sementales positivos 19 (48.7%), y por sementales negativos 20 (51.3%). Se recomienda no volver a usar a sementales que han resultado negativos.

- 6.- Se recomienda se use la clasificación de las hembras en programas de mejoramiento, y así utilizar la Inseminación Artificial en forma selectiva.

BIBLIOGRAFIA

1.- Ayala, Francisco.

Estimación de parámetros genéticos en un hato lechero de la raza Holstein-Friesian en las zonas áridas de Sonora. Tesis Profesional, Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM 1976.

2.- Barr A. J. y J. H. Goodnight.

A User's Guide to the Statistical Analysis System
North Carolina State University, 1972.

3.- Berruecos J. M., C. Wilsey y M. A. Hidalgo.

Pérdidas económicas por problemas reproductores. I. Efecto del número de lactaciones y del período seco. Tec. Pec. en México 1971.

4.- Burnside, E.B. y Legates, J. E.

Estimation of Genetic Trends in Dairy Populations. J. Dairy Sci. 1967.

5.- Cabello F.,E.

Manejo y Alimentación de la vaca lechera en el Altiplano I.N.I.P. Boletín 2, Octubre 1969.

6.- Calverán R. y G. Vásquez.

Situación de la Producción de Leche en México. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura en México 1972.

7.- Castro, H., H. Roman y J. M. Berruecos.

Estimación de Parámetros Genéticos en un hato de ganado Holstein estabulado en clima subtropical Am (C). Técnica Pecuaria en México 1972.

8.- Draper M. Y Smith, H.

Applied Regression Analysis
John Wile & Sons Inc. New York 1967.

- 9.- Gooch, M.
An Analysis of the time Change in Milk Production in Individual Lactations.
Jour. of Agr. Sci. 1935
- 10.- Leroy, A.M.
La Vaca Lechera
Ed., GEA, Barcelona. 1968.
- 11.- Lucas, H.
Design an Analysis of Feeding Experiments with Milking Dairy Cattle
N.C.S.U. Institute of Statistics, 1961.
- 12.- Ramos Cordova, Mario
Problemas de la Industria Lechera Nacional
Revista Leche Pura, 1970
- 13.- Reza Guevara, Luis Carlos.
Consideraciones acerca de la productividad del hato lechero del C.N.E.I.E.Z., UNAM. 1968 - 1973
Tesis Profesional Fac. de Med. Vet. y Zoot. 1974.
- 14.- Rice, V. A., F. N. Andrews, E. J. Warwick y J. E. Legates.
Breeding and Improvement of Farm Animals
McGraw Hill Book Co. New York 1957.
- 15.- Robles, A.,
Estimación de la producción lactea a través de diferentes métodos de muestreo.
Tesis Profesional, Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM 1972.

A P E N D I C E I

Nombre del Semental	No. de Reg.	Procedencia	No. Lac.
Seiling Triune Achilles	250735	U.B.I.	5
Vinedale Frasea Pilot	271386	W.O.B.I.	9
Acme of Acme	-----	-----	5
Glenafon Herdmaster	287171	U.B.I.	5
Meado Lake Goldencross	294747	W.O.B.I.	6
Maple Heater Magican Bellby	273372	W.O.B.I.	11
Dividend Clipper	274043	U.B.I.	5
Mayers Dark Leader	268043	U.B.I.	5
Orchard Vale ABC Reflection	262241	U.B.I.	5
Knevelyn Model Ragner	265301	U.B.I.	5
Triem Pilot	-----	-----	5
Lassie Leader	263475	E.B.I.	6
Jansen Crisscross Cele Bety	-----	-----	5
Romandale Highcroft Cavalier	256034	W.O.B.I.	5
Dunlea Major Inka Ray	272180	S.A.G.	4
Weavers Maple Leader	274959	S.A.G.	7
Bond Haven Rag Apple Enchanter	278435	S.A.G.	5
Bond Haven Maple Diplomat	287072	W.O.B.I.	1
Oak Ridger Crisscross Mick	297251	S.A.G.	4
Roycedale Reflection	-----	-----	1
Glenafon Orlando	300415	S.A.G.	1
Oak Knoll Master Emperor	-----	-----	2
Greenview Centurion Joe	301253	S.A.G.	7
Agro Acres Master Maple	305734	S.A.G.	3
Dunlea Citation Fond Hope	306211	S.A.G.	13
Sprim Farm Halogen	301980	S.A.G.	31
Early Acres Telstar Duke	304024	S.A.G.	7
Fleming Dale Perseus Mark	293895	U.B.I.	2
Romandale Uranium Atom	313793	O.A.A.B.	1
Aja Apache Citation Tonahawk	1513045	-----	4
Westside A B Seaman	1447414	A.B.S.I.	3
St. Coixo Prairie ACE	1482994	S.A.G.	5
Reeson Astro Ben	1594526	S.I.M.E.X.	2
Ivanhoe Bootmaker	-----	-----	1
Venegas Citation Governor	892	Suc. a bienes Alfonso Soto	7
Venegas Rockett Presidente	1052	Alfonso Soto	8
Oak Ridges Admiral	287425	S.A.G.	3
Carnation Ivanhoe Pontiac	1547951	S.A.G.	4
Sprim Farm Delta	309186	S.A.G.	1

U.B.I. = United Breeders Inc.

W.O.B.I. = West Ontario Breeders Inc.

E.B.I. = Eastern Breeders Inc.

S.A.G. = Secretaría de Agricultura y Ganadería

A.B.S.I. = American Breeders Service Inc.

Nombre del Semental	Prod. real	Días ord.	Prod. Ajust.
Seiling Tiune Achilles	3397.6+2299.6	212.4+125.5	3807.1+2286.5
Vinedale Frasea Pilot	3627.3+2111.2	213.6+129.3	4114.1+2428.7
Acme of Acme	4081.0+2340.9	194.0+118.5	5253.7+3057.8
Glenafon Herdmaster	4004.2+3174.1	213.4+136.4	5468.5+3127.8
Meado Lake Goldencross	3005.4+2747.5	183.0+167.0	2504.5+2746.7
Maple Heater Magican Bellby	3150.0+1817.2	199.9+113.4	4021.6+2196.2
Dividend Clipper	3957.2+2339.3	219.4+133.7	4531.3+2745.5
Mayers Dark Leader	3621.4+2306.7	207.6+140.2	4464.5+2692.0
Orchard Vale ABC Reflection	4009.8+2901.9	200.6+146.3	4918.2+2761.2
Knevelyn Model Ragner	2198.6+2324.0	133.8+146.9	3144.1+2912.3
Triem Pilot	3609.8+2072.4	195.6+124.9	4681.5+2779.0
Lassie Leader	4120.8+2203.2	199.5+114.7	5438.7+2921.4
Janse Crisscross Cele Bety	3124.6+2854.5	183.0+167.0	3124.6+2854.5
Romandale Highcroft Cavalier	3737.4+2226.8	207.6+140.2	4766.6+3096.5
Dunlea Major Inka Ray	3091.2+1110.2	227.0+ 52.7	4041.5+ 821.7
Weavers Maple Leader	1550.8+1219.7	121.5+103.2	3618.8+1762.5
Bond Haven Rag Apple Enchanter	3128.4+1892.8	201.0+121.0	3945.0+2571.4
Bond Haven Maple Diplomat	2071.0+-----	122.0+-----	5177.5+-----
Oak Ridger Crisscross Mick	3868.5+1208.1	251.5+ 68.2	4942.1+1893.3
Roycedale Reflection	622.0+-----	60.0+-----	3161.8+-----
Glenafon Orlando	2818.0+-----	273.0+-----	3148.3+-----
Oak Knoll Master Emperor	1347.5+ 190.2	128.0+ 49.4	3375.5+ 852.0
Greeview Centurion Joe	2923.5+1598.5	204.0+111.3	3762.8+1699.4
Agro Acres Master Maple	4210.6+ 239.4	212.3+ 51.4	6403.5+2200.9
Dunlea Citation Fond Hope	2558.6+1389.3	174.6+103.8	4450.8+1844.1
Sprim Farm Halogen	3284.5+1454.0	210.1+ 99.7	4398.2+2046.1
Early Acres Telstar Duke	2751.5+2065.2	200.1+138.4	2992.0+2232.1
Fleming Dale Perseus Mark	1921.5+2147.4	168.0+193.7	3702.5+ 371.2
Romandale Uranium Atom	1470.0+-----	90.0+-----	4981.6+-----
Aja Apache Citation Tomahawk	3859.5+ 819.1	214.7+ 46.0	5501.9+ 502.9
Westside A B Seaman	3056.0+1112.9	183.3+105.3	5647.7+2473.8
St. Croix Prairie ACE	1832.2+2520.6	115.6+118.4	3016.0+3233.1
Reeson Astro Ben	1769.0+ 634.9	126.5+ 50.2	4300.0+ 175.5
Ivanhoe Bootmaker	350.0+-----	31.0+-----	3443.5+-----
Venegas Citation Governor	2610.1+1824.8	165.7+121.2	3510.8+2466.6
Venegas Rockett Presidente	2801.0+1718.0	194.0+110.3	3914.4+1762.4
Oak Ridges Admiral	4635.0+1276.7	263.3+ 45.9	5508.1+1939.5
Carnation Ivanhoe Bootmaker	2104.0+1301.7	167.2+118.1	4335.0+1108.3
Sprim Farm Delta	6391.0+-----	305.0+-----	6391.0+-----

A P E N D I C E 2

ANUE	AVIE	AMET	PART	N LAC	PADRE	MADRE	LECHE	DIAS	PAJ	PEM	C
1	-	91	5	4	1	901	4247	266	4759	4609	1
2	-	2	4	3	2	902	5049	305	5049	5088	0
3	-	3	5	4	3	903	5101	243	6567	6418	1
4	-	4	5	4	4	904	6005	267	6835	6686	1
5	-	5	6	3	5	905	5009	305	5009	4632	1
6	-	6	5	4	6	906	4264	275	4670	4520	1
7	-	87	5	4	7	907	4947	274	5664	5515	1
8	-	94	5	4	8	908	4527	260	5581	5431	1
9	-	65	5	4	9	909	5012	251	6148	5998	1
10	-	10	6	5	6	910	3519	220	5112	4812	1
11	-	76	5	3	10	911	3664	223	5240	4863	0
12	-	53	5	4	11	912	4512	245	5852	5702	0
13	-	22	6	5	12	913	4945	239	6526	6227	1
14	-	36	5	4	2	914	4375	252	5470	5321	1
15	-	45	5	3	13	915	5208	305	5208	5247	0
16	-	74	5	4	14	916	4672	260	5958	5809	1
101	578	136	5	3	0	999	2284	256	2899	2939	0
102	693	460	1	0	0	999	----	----	----	----	1
103	569	130	5	4	0	999	3746	251	4841	4692	1
104	666	283	4	3	0	108	3014	251	3718	4292	1
105	643	419	1	1	0	217	1517	123	3762	4949	1
106	106	218	3	3	0	999	2668	273	2901	5436	1
107	533	376	2	1	30	999	1334	137	1490	4168	1
108	590	147	4	4	24	999	3869	252	4942	5269	1
109	588	115	5	5	0	999	3438	254	3812	3297	0
110	505	338	2	2	32	177	3723	275	4098	4959	0
111	623	214	4	4	61	999	2744	206	4340	5066	1
112	508	350	3	2	0	999	3611	182	6064	6924	1
113	563	102	5	5	0	999	4577	258	5513	5630	0
114	677	196	4	4	0	999	3093	164	5871	6197	1
115	536	393	1	1	49	101	2611	245	3250	4438	1
116	116	210	3	3	39	101	3608	205	5413	5987	1
117	117	213	3	3	0	999	3996	263	4564	5138	1
118	531	381	2	1	0	999	4300	273	4804	5992	1
119	517	341	2	2	17	999	2507	197	3699	4560	1
120	120	288	3	3	41	999	3056	183	5648	6221	1
121	691	447	1	1	39	999	4615	244	5769	6956	1
122	665	276	3	3	0	999	3183	192	5338	5912	1
123	566	181	3	3	66	999	4635	263	5508	6082	1
124	124	298	2	0	0	2	----	----	----	----	0
125	544	392	1	1	49	999	4980	305	4980	6168	1
126	126	328	2	2	68	999	2593	213	3801	4662	1
127	510	313	2	2	43	999	----	----	----	----	0
128	128	274	2	2	0	999	2659	213	3609	4470	1
129	129	349	2	2	18	11	2329	181	4132	4993	1
131	131	359	2	2	29	999	4150	275	4510	5371	1
132	132	370	2	2	32	10	3452	195	6138	6999	1

ANUE	AVIE	AMET	PART	N LAC	PADRE	MADRE	LECHE	DIAS	PAJ	PEM	C
133	133	377	1	1	30	999	4048	305	4759	4609	0
134	134	368	1	1	0	999	4549	305	4549	5737	1
135	135	362	2	2	0	999	3586	229	5165	6026	1
136	136	314	2	2	29	999	3534	213	5298	6159	1
137	137	366	2	2	0	3	3172	168	6844	7705	1
138	138	403	1	1	67	999	6391	305	6391	7579	1
139	139	415	1	1	29	999	5133	305	5133	6321	1
140	140	409	1	1	29	999	3505	305	3505	4693	1
141	141	408	1	1	29	999	3908	305	3908	5096	1
142	682	317	3	3	0	999	2390	146	6034	6607	0
143	101	211	4	4	61	999	4031	243	5568	5895	1
144	144	412	2	2	49	999	3423	198	5376	6102	1
145	145	449	1	0	16	999	----	----	----	----	0
146	146	421	1	1	48	15	4321	305	4321	5509	1
147	147	380	1	1	30	6	5400	275	5989	7177	1
149	149	389	2	2	29	7	3471	199	5896	6757	1
150	150	473	1	1	23	14	2071	122	5178	6363	1
151	539	406	1	1	0	999	3324	270	3755	4942	0
152	541	420	1	1	48	999	3482	244	4353	5540	1
153	692	455	1	1	18	999	3088	244	3860	5048	1
155	629	203	4	3	0	999	4120	275	4706	5280	0
156	506	342	2	2	17	999	3676	257	4384	5245	1
157	687	440	1	1	26	999	2818	273	3148	4336	1
159	512	346	3	2	32	999	2174	183	4651	5244	1
160	538	443	1	1	36	999	1470	90	4982	6169	0
161	554	351	1	1	29	999	4045	305	4045	5233	1
162	511	373	3	3	0	999	3663	210	5883	6457	1
163	501	321	3	2	28	999	3234	228	4331	5192	0
164	571	162	5	4	0	999	4437	259	5723	6550	1
165	528	356	2	2	29	220	4763	288	5056	5917	1
166	641	439	2	1	48	999	3970	244	4963	6150	1
167	657	434	1	1	28	999	3292	244	4115	5303	1
168	628	260	3	3	28	999	3569	243	4521	5095	1
169	507	360	2	2	29	999	3165	212	4562	5422	1
170	548	379	1	1	30	202	4020	305	4020	5208	1
171	690	452	2	1	18	999	2128	183	3546	4734	1
172	542	407	2	1	29	999	2642	245	3289	4477	1
173	642	423	1	1	0	999	3699	305	3699	4887	1
174	662	300	3	2	0	999	2187	181	3684	3950	1
175	535	369	2	1	0	999	2699	244	3574	4561	0
176	631	297	2	2	0	999	3264	214	5331	6192	1
177	576	138	5	4	0	999	4052	273	4586	4437	1
178	674	424	1	1	0	999	5079	305	5079	6267	1
179	670	194	3	2	0	999	3645	363	3061	3328	1
180	549	391	1	1	49	999	3031	244	3789	4976	1
181	529	357	2	1	29	999	4476	305	4476	5664	1
182	669	433	1	1	68	218	2623	213	3756	4943	1

ANUE	AVIE	AMET	PART	N	LAC	PADRE	MADRE	LECHE	DIAS	PAJ	PEM	C
183	527	358	2	2	0	999	999	3196	182	5363	6224	1
184	679	318	3	3	0	999	999	2537	179	4953	5527	1
185	654	262	3	3	0	999	999	2966	213	4088	4661	1
186	683	296	3	3	43	999	999	3054	193	5027	6540	1
187	513	390	3	2	0	999	999	3522	181	5415	6276	1
188	686	421	2	1	48	999	999	3277	205	4875	6063	1
189	586	112	5	4	55	3	3086	193	5398	4338	1	
190	550	386	2	2	29	999	999	2419	153	6214	7075	1
191	631	239	4	4	0	999	999	2539	169	5241	5567	1
192	521	363	2	1	29	118	1934	91	6482	7017	1	
193	632	193	3	3	0	999	999	2363	213	3537	4110	0
194	509	343	3	2	0	999	999	3861	198	6212	7205	1
195	547	371	2	2	0	999	999	1896	150	4165	5025	1
196	680	264	2	2	0	999	999	5309	273	5893	6754	1
197	540	399	1	1	29	999	999	4205	244	5256	6444	1
198	646	249	3	3	0	999	999	3213	244	4284	4958	1
199	516	348	3	1	0	999	999	2407	153	4798	5333	0
200	559	142	7	5	0	999	999	3399	191	6434	5379	1
201	650	261	3	3	0	999	999	2597	244	3516	4089	1
202	573	169	5	5	0	999	999	3694	206	6187	6305	1
203	661	186	4	3	0	999	999	2060	178	3219	2826	0
204	653	242	3	3	0	999	999	3042	213	2551	5125	1
205	522	325	3	2	0	999	999	3729	259	4409	4676	1
206	551	394	2	2	49	999	999	2470	181	4272	5133	1
207	668	268	3	2	0	999	999	2595	224	5733	6000	1
208	660	254	3	3	31	999	999	4211	212	6404	6977	1
209	651	234	3	3	0	999	999	2068	119	3356	3929	0
210	525	375	2	2	29	999	999	4083	213	5052	6813	1
211	532	365	2	2	0	999	999	3395	213	5020	5885	0
212	504	322	2	2	0	999	999	3159	213	4544	5404	1
213	148	355	2	2	32	999	999	3294	197	5215	6075	1
214	545	364	2	2	0	999	999	3804	197	6233	7094	1
215	518	304	2	2	0	999	999	4684	244	6175	7036	1
216	558	154	5	4	10	999	999	3911	251	4932	5079	1
217	675	435	1	1	70	999	999	----	---	----	----	0
218	639	240	3	3	0	999	999	3443	223	4706	5280	1
219	534	400	2	2	0	999	999	3227	213	4674	5535	1
220	526	140	5	4	0	999	999	3053	166	7099	6949	1
221	537	404	1	1	29	999	999	3874	244	4843	6030	1
222	543	348	2	1	30	999	999	3125	244	3906	4441	1
223	638	204	3	3	0	999	999	2980	213	4394	4968	1
224	503	347	2	1	27	999	999	3521	305	3521	4056	1
225	645	437	1	1	29	999	999	3734	184	6190	7377	1
226	130	353	2	2	32	999	999	2698	187	4285	5146	1
227	469	424	1	1	48	999	999	3221	162	6064	7252	1
229	470	698	1	1	44	189	2218	162	4176	5336	1	
230	468	606	1	1	27	999	999	1482	163	2773	3961	1

ANUE	AVIE	AMET	PART	N LAC	PADRE	MADRE	LECHE	DIAS	PAJ	PEM	C
231	450	636	1	1	32	203	1451	133	3327	4515	1
232	429	673	1	1	27	999	1213	93	3978	5266	1
233	458	688	1	1	0	207	1690	91	5664	6852	1
234	451	700	1	1	32	208	1133	60	5759	6947	1
235	464	102	1	1	44	10	1320	91	4424	5612	1
236	604	471	1	1	25	186	622	60	3162	4349	1
237	602	465	1	1	18	13	412	31	4054	5241	1
238	601	472	1	1	45	999	350	31	3444	4631	1
239	694	446	1	1	68	999	608	31	5982	7169	1
240	696	462	1	1	18	143	570	31	5608	6796	1
241	644	463	1	1	35	184	403	31	3965	5153	1

CLAVES:

ANUE = Número de arete nuevo

AVIE = Número de arete viejo

AMET = Número de arete metálico

PART = Partos

N LAC = Número de lactancias

PADRE = Padre de la vaca

MADRE = Madre de la vaca

LECHE = Producción real de leche promedio

DIAS = Días en ordeña promedio

PAJ = Producción de leche ajustada a 305 días

PEM = Producción ajustada a equivalente maduro

C = Clave: 1 = la vaca está viva en el rancho

0 = la vaca ya no se encuentra en el rancho