

241 384



**EVALUACION DE UN PROGRAMA DE  
MEJORAMIENTO GENETICO  
EN EL HATO DE GANADO  
HOLSTEIN-FRIESIAN DEL C. N. E. I. E. Z.**

---

---

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de  
la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la  
Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del Título de  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P o r

**ENRIQUE ABRAHAM ZULETA MATUS**

**ASESORES:**

**M. V. Z. PEDRO OCHOA GALVAN**

**M. V. Z. CARLOS MALAGON VERA**

**México, D. F.**

**1984**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## R E S U M E N

ZULETA MATUS, ENRIQUE ABRAHAM. EVALUACION DE UN PROGRAMA DE MEJORA-  
MIENTO GENETICO EN EL HATO DE GANADO HOLSTEIN-FRIESIAN DEL C.N.E.I.  
E.Z. (Bajo la Dirección de: PEDRO OCHOA GALVAN y CARLOS MALAGON VERA)

Se utilizaron 399 lactaciones provenientes del hato lechero - del C.N.E.I.E.Z., para evaluar los ajustes propuestos por Warwick, F. J., para estandarizar los registros de producción a 305 días y equivalente de madurez. También se probaron: el método de la capacidad de producción y el método del promedio de la raza de las contemporáneas.

Los resultados obtenidos indican que en este hato los ajustes no son adecuados, debido a que en el análisis de varianza factorial - siguen presentes los efectos de manera altamente significativas - - ( $P < 0.01$ ) para días en lactación; sin embargo el número de parto no fue significativo ( $P > 0.05$ ), esto se debe posiblemente a que en hatos donde no hay selección de hembras en producción, el efecto de número de parto no es tan manifiesto.

El método del promedio de la raza para contemporáneas fue para seleccionar vacas en producción en el hato, el más sencillo a utilizar además de que el método de la capacidad de producción sirve como un complemento debido a que indica el avance que tiene en producción el hato ó la vaca.

La tendencia de producción por todo el hato es de aproximadamente 4 000 kilogramos por lactación en 1983, contra 2 898 kilogramos en 1978, siendo más indicativo en la primera lactación con 4 335 kilogramos en 1982 contra 2 898 kilogramos en 1978.

Con respecto a todo lo anterior, la información hasta ahora - obtenida indica que los ajustes empleados en el presente trabajo, no son adecuados para el hato lechero en cuestión, por lo que es necesario ampliar el estudio de las repercusiones así como establecer una metodología adecuada para resolver el problema antes planteado. Debemos utilizar el método del promedio de la raza de las contemporáneas para la evaluación de las vacas del hato a efecto de seguir superando año tras año.

# C O N T E N I D O

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN .....	ii
INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODOS .....	11
RESULTADOS .....	16
DISCUSION .....	19
CONCLUSIONES .....	22
LITERATURA CITADA .....	24
CUADROS .....	28
GRAFICAS .....	36

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

La producción de leche y su distribución al consumidor se lleva a efecto por una industria cuyo tamaño y ramificaciones se subestiman con frecuencia (15), el proceso de obtener leche hasta consumirla, envuelve los esfuerzos coordinados de mucha gente, desde la producción - hasta la mercantilización y lo podemos dividir en 3 grupos (8):

**PRODUCTORES:** Con hatos de diferentes tamaños, diferentes razas, equipo de ordeña, intensidad de ordeña, alimentación, instalaciones, - etc.

**PROCESADORES:** La leche puede ser procesada para su posterior comercialización, ésto es sufre pasterización y homogeneización; además es modificada ligeramente para su mercantilización -leche baja en calorías, adicionada de vitamina D, etc. - ; otros procesamientos de la - leche son: mantequilla, queso, helados, postres, helados-yogurt- y leche en polvo.

**ESPECIALISTAS EN MERCADOTECNIA:** Ya procesado para mercadeo, - el producto final debe de empacarse, distribuirse y promoverse, de -

tal manera que lo demande un máximo de consumidores, y están implicados en ésto, mercadotecnistas, especialistas en investigación y desarrollo publicitario, agentes de publicidad y expertos en educación.

En México y el resto del mundo la raza Holstein-Friesian ha llegado a ser famosa por su producción de leche y grasa (3), aunado a ésto la vaca lechera rinde 4 veces más sustancias alimenticias que un animal productor de carne (4), el establecimiento de una explotación lechera es un negocio estable, funcional y rentable, siempre y cuando exista una eficiencia de producción. Aunque en la actualidad no es aplicable por la crisis existente en el país, ubicado ésto en el sector agropecuario -forrajes, concentrados, etc., a costos muy altos-.

Entre los factores que determinan la baja productividad de los hatos lecheros se pueden mencionar: la baja calidad del ganado, problemas reproductivos, problemas nutricionales, sanidad, manejo, etc. Debido a lo cual la eficiencia en la producción tiene varios aspectos la aplicación de programas de mejoramiento genético a obtener una mejor eficiencia en la producción, siempre y cuando sean empleados correctamente.

## ANTECEDENTES.

I. En 1981 la población de bovinos lecheros en el país se estimó en 5,186,419 cabezas de las cuales 915,320 -17.64%-, pertenecen a ganado estabulado con una producción promedio anual de 4 205 litros, y 4,271,099 cabezas -82.35%-, pertenecen a ganado no estabulado con una producción promedio anual de 716 litros (20).

La producción de leche en nuestro país tiene un déficit de 73,866.65 litros/día, lo que anualmente significa un faltante de 26,961.4 millones de litros (13,14,25).

II. Se observa que una pequeña porción de ganado lechero, es la que produce el 55% del total de leche de vaca en México, siendo ésta la de ganado lechero especializado, y si la característica más importante para el productor es la producción de leche, y es heredable con un índice de 0.20, la aplicación de Programas de Mejoramiento Genético en los hatos lecheros están justificados, ya que proporcionará crías que produzcan más leche.

## OBJETIVOS.

Incrementar la producción lechera mediante un Programa de Mejoramiento Genético.

Evaluación de los ajustes recomendados por Warwick (31).

Comparar producciones por parto, antes y después de iniciar el Programa de Mejoramiento Genético.

Selección de hembras por índice de promedio de la raza para contemporáneos - B.C.A. (30) -, y por capacidad de producción - utilizando información repetida -.

#### REVISION DE LITERATURA.

El mejoramiento genético para una mayor producción de leche y grasa, en ganado lechero de los Estados Unidos de Norteamérica, se le enfatiza gran contribución del semental (7), y el progreso genético esperado por el semental es de 76% y por la hembra el 24% (10), - lo anterior se explica debido a que un semental tiene más hijos que una vaca en una época, así el semental forma una fuente fidedigna de heredabilidad, por esta razón es mejor usar inseminación artificial y no monta natural (5).

Ahora el dato de progreso genético está determinado por: Presión de selección, frecuencias génicas ejercidas en la presión de selección y el diferencial de generación (11).



Conociendo que diferentes juegos de genes influyen sobre la producción de leche y grasa en diferentes lactaciones (19).

Por lo que la utilización de sementales superiores en el mejoramiento del hato es un factor determinante, esto nos lleva a - considerar que deben emplearse de preferencia sementales proba--dos, tomando en cuenta:

- Diferencia predecible para leche - D.P.L. - , que es una - estimación del valor de producción del semental.
- Repetibilidad de D.P.L., que nos indica la exactitud para la estimación de la D.P.L.
- Diferencia predecible para grasa.
- Diferencia predecible para tipo.
- Diferencia para el índice de facilidad al parto.

Consideramos que conforme aumenta la diferencia predecible en producción de leche, la repetibilidad baja y viceversa (19),

Si analizamos los siguientes resultados veremos lo que es mejor a considerar para mejorar un hato lechero: de 9 organizaciones - de inseminación artificial en Estados Unidos de Norteamérica, teniendo un total de 331 sementales en uso, existiendo los siguientes valores (29):

- Repetibilidad: Media 72%, desviación estándar 21%.
- Diferencia predecible para producción de leche; media más - 370 kgs., desviación estándar 167 kgs.
- Diferencia predecible para producción de grasa: media menos 0.06%, desviación estándar 0.09%.
- Diferencia predecible para tipo, media menos 0.02 puntos, - desviación estándar 0.45 puntos.

Todo lo anterior reunido nos lleva a conocer los métodos para seleccionar los sementales, vacas y vaquillas de reemplazo, que jugarán un papel muy importante en la producción lechera, para ajustar - nuestras explotaciones a los métodos más adecuados, utilizando: Registros de producción, censos, pedigrís, rendimiento porcentual de grasa, rendimiento de proteínas, tipo de clasificación -fenotipo-, grado de concepción, pruebas de progenie, diferencias predecibles para producción de leche y grasa, índice para facilidad al parto, etc. (17,24),

A. La selección del semental se lleva a cabo por:

- Tipo, la apariencia general, cabeza y cuerpo bien definidos color, característica de la raza, patas con simetría, sin defectos genéticos visibles, testículos bien implantados, - etc. (1, 2, 9, 22).
- Pedigrí, donde sus ancestros juegan un papel muy importante (2,9,22).
- De varias características por separado, esto es elegir características y fijarlas por ejemplo: mayor producción de leche y bajo porcentaje de grasa (2,24).
- Tandem, esto es fijar una característica elegir otra y fijarla, seguirse así hasta lograr el óptimo deseable (2,24).
- Index, selectivo, es la selección de múltiples características pero limitado por factores del medio ambiente (2,24,30, 33).
- La utilización de sementales con las finalidades el gusto o necesidad del propietario del hato lechero, la no aparición de genes indeseables, y por último obtener características de carne en crías lecheras sin pérdida de producción (10, 21, 22,29).

B. La selección de hembras lecheras sigue los siguientes criterios;

- Por tipo: forma angular extrema en el cuerpo, desarrollo de ubres y vena de la misma, examinar las tetas -tamaño, -implante-, examinar ubre -textura-, preferir vacas medianas esto es proporcionadas y usar registros de producción y usar registros de producción (4,6,33).
- Por mérito propio, esto es por su producción (8,23,32).
- Por su capacidad real de producción y su valor genético a través de las siguientes fórmulas: (12,28).

$$Vb = nr / (1 + (n-1) r) \quad Vb = \text{exactitud de producción}$$

$$Vb = nh^2 / (1 + (n-1) r) \quad Vb = \text{exactitud de valor genético}$$

Donde:

n = número de registro de la vaca

r = repetibilidad de las características

$h^2$  = heredabilidad

- Por pedigrí, esto es muy raro (8,23,33).
- Determinando su productividad por rendimiento de leche y grasa a 305 días y equivalente de madurez (8,23,33).

- Índice de vaca, información más exacta para medir la habilidad lechera trasmisible (26).
- Método ETA, medición del mérito genético, es la equivalencia a la prueba del semental (10).
- Método BCA, medición de producción por vaca, por parto, por raza, utilizando los promedios sólo con ajuste de 305 días de lactación (30).
- Modificación al BCA, medición de producción por vaca, por hato, por parto, utilizando los promedios (\*).

### C. Selección de vaquillas de reemplazo.

Al primer mes eliminación de animales con defectos, esto es malformaciones y a las provenientes de parto gemelar con machos, del segundo al décimo tercer mes observación de estros en becerras, revisión de genitales para detectar anomalías, el peso debe ser 320 kilos o más la ganancia diaria de peso deberá ser de 500 gramos.

Del décimo cuarto mes al décimo octavo se insemina con toros probados, seleccionados para vaquillas del primer parto y no debe repetir calor más que dos veces. Del décimo séptimo al vigésimo primer mes se diagnostica la gestación y lleva la dieta normal. Del

---

(\*) Ochoa, Pedro. G. Comunicación personal. México, 1982.

vigésimo tercer mes al vigésimo sexto, se lleva a parideros 15 - días antes del parto después del cual pasan a un hato de producción, y ahí se evalúa si seguirá en el Rancho o no, de acuerdo - a su producción (\*).

---

(\*) Malagón, Carlos V. Comunicación personal. México, 1982.

## MATERIAL Y METODOS

### MATERIAL:

Se utilizará la información que comprende las lactaciones de vacas en el período 1978-1982, este hato pertenece al "C.N.E.I.E.Z.", que se encuentra localizado en el Municipio de Tepozotlán, Edo. de México, entre las coordenadas geográficas 19°44' de latitud norte y 99°44' al oeste del meridiano de Greenwich. Su altitud es de 2450 metros, sobre el nivel del mar.

El clima de esta región está clasificado según Thornt White como provincia de humedad C sub-húmeda, vegetación pastal, humedad deficiente en invierno, provincia de temperatura B' mesotérmica, subprovincia de temperatura A, y concentración en el verano entre 25 y 34%. La clave de clasificación del clima es CwB'A.

El hato lechero bovino del "C.N.E.I.E.Z." es un promedio de 95 bovinos en producción mensualmente, se ordeña dos veces al día - por la mañana a las 4 am. y por la tarde a las 15 p.m., se divide al hato en 3 grupos:

- Las de alta producción, o sea las que están en su pico de producción.
- Las de mediana producción, estas son las que están en descenso de su pico de producción, así como las de ascenso.

- Las de baja producción son aquellas que están por secarse.

Correspondiendo a cada grupo diferente ración de concentrado 2,1 y .5 kgs., de acuerdo a su producción, además del forraje y el ensilado. Existiendo un deshecho programado de 25% anual contando con mayor reemplazo para obtener un aumento en la presión de selección.

Los sementales utilizados son de compañías americanas o sea se utilizó inseminación artificial en el hato, la elección fue de acuerdo a los siguientes niveles mínimos que eran los que se adecuaban a la explotación (\*).

- Diferencia predecible para producción de leche: mayor a 1,000 libras.
- Repetibilidad para diferencia predecible para producción de leche: mayor a 70%.
- Diferencia predecible para grasa: no negativo.
- Diferencia predecible para tipo: no negativo
- Índice facilidad al parto: menor a 3.

A los registros de producción se les ajustará el tiempo de lactación -305 días-, y a su equivalente de madurez mediante los ajustes

---

(\*) Ochoa, Pedro G. Comunicación personal México, 1982



propuestos por Warwick (31), descritos en los cuadros VI, VII y VIII. Ya ajustadas se utilizarán para su evaluación correspondientes. Se utilizará la computadora propiedad de la U.N.A.M. y el paquete estadístico SPSS.

#### METODOS:

Se utilizarán para la evaluación del estudio los siguientes modelos:

- A) La evaluación de los ajustes de lactación a 305 días y equivalente de madurez utilizando un análisis de varianza factorial siguiendo el modelo (16):

$$Y_{ijk} = M + bxi + Ej + eijk$$

$Y_{ijk}$  = producción ajustada a 305 días y equivalente a madurez

$M$  = media general

$b$  = coeficiente de regresión para la covariable

$xi$  = días en lactación

$Ej$  = efecto número de parto

$eijk$  = error

- B) Para estudiar la tendencia de producción en cada lactación durante el período de estudio, se comparará la producción obtenida por año mediante un análisis de varianza simple con clases desiguales, utilizando el modelo (16):

$$Y_{ij} = M + A_j + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  = producción total anual

$M$  = media general

$A_j$  = efecto del año

$e_{ij}$  = error

- C) Se analizará la tendencia de la producción con respecto al tiempo de estudio, mediante un análisis de regresión, el cual se utilizará solo para la primera lactación, el modelo estadístico (16) es:

$$Y = B_0 + Bx_i + e$$

$Y$  = producción de leche

$B_0$  = ordenada al origen

$Bx_i$  = año de producción

$e$  = error

D) Se utilizarán dos métodos para la selección de hembras dentro del hato:

- En base a la capacidad de producción de la hembra -C.P.- , siguiendo la fórmula:

$$C.P. = X + \frac{n \text{ Re}}{1+(n-1)\text{Re}} (X_i - X)$$

- X = promedio del hato
- X<sub>i</sub> = promedio de la vaca
- n = número de lactaciones de la vaca
- Re = repetibilidad

- Por medio del índice de promedio de la raza para contemporáneos -BCA-, sigue la fórmula (30):

$$BCA = \frac{P. A. V.}{X_p} (100)$$

- P.A.V. = producción ajustada a 305 días por vaca
- X<sub>p</sub> = promedio del hato de esa lactación

Obteniéndose una correlación entre ambos con el objeto de establecer similitudes.

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

- A) La evaluación de los ajustes a 305 días y equivalente de madurez se presenta en el Cuadro I, en donde se analiza por medio de un análisis de varianza factorial para producción total por número de parto con días en lactación, donde se observa que el efecto - de la covariable días en lactación y el efecto principal número de parto son altamente significativos ( $P < .01$ ).

En el Cuadro II se muestra el análisis de varianza factorial para producción ajustada a 305 días y equivalente de madurez por número de parto con días en lactación, en este análisis días en lactación sigue presentando un efecto altamente significativo -- ( $P < .01$ ), sin embargo número de parto no es significativo ( $P > .05$ ).

En el Cuadro III se puede comparar la producción promedio por partos en el lapso comprendido de 1978-1982 y observamos que existe una gran disparidad entre producción total y producción ajustada a 305 días y equivalente de madurez.

La Figura 1, nos indica lo disperso del ajuste a 305 días y equivalente de madurez con respecto a producción total siendo este - un refuerzo para los análisis estadísticos de los cuadros I y II.

- B) Para evaluar la tendencia de producción en cada lactación en el Cuadro IV se muestran los resultados del análisis de varianza -- simple con clases desiguales, encontrándose que existen diferencia entre los años del período de estudio, ya que existe una -- significancia alta (  $P < .01$ ), entre grupos y dentro de los grupos, pero podemos hacer la inferencia de que la mayor variación entre grupos debida al valor obtenido en cuadrados medios.
- C) En la Figura 2 se observa que la producción total de la primera lactación se está estabilizando entre 4 300 y 4 500 kilogramos, cuestionando el gran impulso en 1979, esto es probable que se -- haya debido a situaciones de manejo y sanidad volviéndose a normalizar en 1981-1982, en donde se puede visualizar un avance -- que probablemente sea del tipo genético. En contraste con las de 5 lactaciones que después del gran impulso caen por debajo -- del promedio de los años 81-82.
- D) La Figura 3, nos muestra la capacidad de producción de las hembras de primera y quinta lactación utilizando el método BCA (30). Observando que el contraste de las vacas de primera lactación a las de quinta lactación esta dado por unidades BCA.

La Figura 4 nos indica la capacidad de producción de la vaca en el próximo parto (C.P.). Mostrándose que existe un avance en cuanto a capacidad de producción de las vacas en todas las lactaciones.

## D I S C U S I O N

Los ajustes utilizados (31), no fueron los adecuados para este ható ya que en los resultados, no se pudo explicar la variación para el efecto días en lactación, Mc Dowell, et al (27) encontraron discrepancias entre los ajustes calculados para México utilizando información de vacas, controladas por la Asociación de Criadores Holstein y los utilizados en la región oeste de los Estados Unidos -California, Nuevo México, Arizona-, lo cual indica que es necesario factores de ajuste apropiados para México que permitan obtener los mejores estimadores entre vacas. Los mejores ajustes a utilizar son aquellos que se obtienen de la información que proporciona el Hato problema (\*).

Se sugiere un modelo de efectos cúbicos de donde se agregará un nuevo efecto para evaluar si efectivamente los ajustes son inadecuados para este ható.

Con respecto al avance genético este se ve cuando se utilizan vacas de primer parto: Freeman A.E. reporta 100 kgs., por año como avance genético en un estudio de 15 años.

Es de hacer notar que solo se trabajó con las hembras de primer parto y al resto no se les evaluó, poniendo esto a consideración -

---

(\*) Ochoa, Pedro G.: Comunicación personal. México, 1982.

para trabajos futuros. La selección del hato deberá hacerse en todas las lactaciones, para mantener una producción alta y constante.

El método de índice de promedio de la raza para contemporáneos o BCA (30), es mejor que el índice de capacidad de producción para la evaluación de las hembras; el primero evalúa por año y lactación, además de ser sencillo y el segundo solo nos indica la próxima actuación de la vaca y si lo utilizamos caeremos en situaciones ficticias ya que solo sigue la curva de lactación de una vaca en condiciones adecuadas, siendo esto perjudicial para una explotación comercial.

Debemos utilizar el método BCA para evaluar a todo el hato y establecer un programa genético más estricto obteniendo una mejor producción con mayores ganancias, siendo ambos nuestros objetivos primordiales en las explotaciones lecheras.

La producción total varió de tal manera que suponemos estamos comenzando a lograr una mejor producción por medio de los programas de mejoramiento tanto genético como de manejo. En 1978 obtuvimos una producción total de 2 894 kgs., en promedio, en 1979 la producción fue de 4 574 kgs., por vaca, en 1980 la producción lograda fue 4 475 kgs., en promedio, en 1981 hubo una baja en la producción siendo esta de -



4 294 kgs., y en el último año de este estudio - 1982 - la producción bajó a 4 072 kgs., por cada vaca en producción, a esto debemos de considerar que teníamos 35 vacas de primer parto en el último año contra 24 de 1978 y cuya producción era de 4 335 kgs., y 2 898 kgs., respectivamente ( Cuadro V).

## CONCLUSIONES

1. Antes de utilizar ajustes de producción, ya sea para 305 días en lactación y/o 305 días en lactación y equivalente de edad madura se deberán hacer las evaluaciones pertinentes para conocer si son los más adecuados a utilizar en esa explotación y así evitaremos caer en situaciones ficticias.
2. El incremento en producción por mejora genética se observa en -- las vacas de primera lactación, pero para tener una mejora genética efectiva debemos de evaluar en todas las lactaciones a todas las vacas y evitaremos producciones irregulares en las explotaciones. Debido a que es muy costoso trabajar únicamente con vacas del primer parto, debemos utilizar los programas de mejoramiento genético.
3. El método de índice de promedio de la raza para contemporáneos - (30) es el más fácil y eficaz para trabajar en la selección de hembras de una explotación, debiéndolo utilizar para evaluar to das las vacas, no importando el número de lactación para beneficio de la empresa lechera en la cual laboremos.

4. Si utilizamos semen de toros probados y de calidad comprobable, ajustes adecuados para el hato, evaluación de hembras de cualquier lactación, programas, adecuados de manejo y alimentación balanceada obtendremos una mejor producción y mayores ingresos en la explotación lechera en la que laboremos o pretendamos es tablecer. O sea utilizar los programas genéticos complementados con un adecuado manejo y sanidad.

## LITERATURA CITADA

1. Becker, B.B.: "Dairy Cattle Breeds".  
University of Florida Press, Gainesville, 1973.
2. Bownan, J.C.: "An Introduction to Animal Breeding".  
Editorial Mc Graw-Hill, London, 1974.
3. Briggs, H.M.: "Modern Breeds of Livestock".  
3a. Edición, Editorial The Mac. Millan Company
4. Cole, H.H.: "Producción Animal".  
2da. Edición, Editorial Acribia,  
Zaragoza, 1973.
5. Corley, E.L. et al: "Production performance of artificially and nonartificially sired herdsmates in Wisconsin".  
J. Dairy Science, 46:  
50-56, 1963.
6. Eckles, C.H. and Anthony, E.L.: "Dairy Cattle and Milk Production"  
5a. Edición, Editorial The Mac Millan Company  
New York, 1956.
7. Eldrige, F.E. and Salisbury, G.W.:  
"The relation on Pedigres Promise to Performance of Proved  
Holstein-Friesian Bulls".  
J. Dairy Science, 32:  
841-843, 1949.
8. Ensminger, M.E.: "Animal Science",  
6a. Edición, The Interstate Editorial,  
Illinois, 1969.
9. Ensminger, M.E.: "Dairy Cattle Science".  
2a. Edición, The Interstate Editorial  
Illinois, 1980.
10. Everett, R.N., et al.: The North- East Cow Eta Report.  
"Northeast A. I. Sire Comparasion".  
Cornell University, Ithaca New York,  
1977.

11. Foley, R.C.: "Dairy Cattle Principles, Practices, Problems and Profits".  
Editorial Lea and Febiger, Filadelfia, 1976
12. Freeman, A.E.: "Genetic Relationships Among the First Three - Lactation in Cows".  
J. Dairy Science, 43:  
876-877, 1960.
13. Gaceta CONASUPO.  
No. 14, Oct. 1979  
II Epoca, México.
14. Gaceta SARH  
No. 25, Marzo 1981.  
Año 2, México.
15. Harvey, C. y Hill, M.: "Leche Producción y Control",  
Editorial Academia.  
León 1969.
16. Hicks, R.C.: "Fundamental Concepts in the Desing of Experiments"  
Editorial John Wiley, New York, 1973.
17. Hinds, C.J.M.: "The Selection of Dairy Bulls for Artificial - - Insemination",  
Animal Production, 12:  
569-576, 1970.
18. Hinks, C.J.M.: "The Genetic and Financial Consequences of Selection Among Dairy Bulls in Artificial Insemination",  
Animal Production, 13:  
209-218, 1971.
19. Honnette, J.E.: "Stability of Proofs for High Predicted Diference Holstein Sires".  
J. Dairy Science, 42:  
476-485, 1959.
20. Instituto Nacional de la Leche:  
Gaceta Informativa México,  
Julio, 1982.

21. Johansson, I. and Rendel, J.:  
"Genetics and Animal Breeding",  
Editorial Oliver and Boyd,  
Edimburgo, 1980.
22. Larson, C.W. and Putney, F.S.:  
"Dairy Cattle Feeding and Management"  
3a. Edición, Editorial Prentice Hall,  
Englewood N.J., 1978.
23. Lasley, J.F.:  
"Genetics of Livestock Improvement"  
3a. Edición, Editorial Prentice Hall,  
Englewood, N.J., 1978.
24. Lerner, M.: "Modern Developements in Animal Breeding",  
Editorial Academic Press,  
London, 1966.
25. López Portillo, J.P.:  
5o. Informe de Gobierno, Anexo I,  
Pag. 343, México, 1981.
26. Mac Daniel, B.: "Dairy Cattle Breeding Conference",  
Dept. of Animal Science A.T.,  
Cornell University, Pag. 28-37,  
Ithaca, New York, 1971.
27. Mc. Dowell, R.C., et al; "Factors for standardizing lactation  
records made by Holstein Friesian for Age, and Month  
of Calving",  
Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, N.L.  
Mayo 12, 1975.
28. Mc. Gilhard, M.L.: "Relation-Ships Among Genetic Goals and  
Herding Breeding Expenses",  
J. Dairy Science, 62:  
85-90, 1979.
29. Reaves, P.M. and Henderson, H.Q.:  
"Dairy Cattle Feeding and Management",  
5a. Edición, Editorial John Wiley,  
New York, 1963.

30. Schmidt, G.H. and Van Vleck, L.P.:  
"Bases Cientificas de la Producción Lechera"  
Editorial Acribia,  
Zaragoza, 1976.
31. Warwick, E.J. and Legates, J.E.:  
"Breeding and Improvement of Farm Animals",  
5a. Edición, Editorial Mc Graw Hill,  
London, 1979.
32. White, J.M.: "Dairy Genetic in the 80's",  
Holstein World, Animal Sire Issue,  
U.S.A., 1980.
33. Yapp, W.W.: "Dairy Cattle (Selection, Feeding and Management)",  
4a. Edición, Editorial John Wiley,  
New York, 1955.

CUADRO I. ANALISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA PRODUCCION  
TOTAL POR NUMERO DE PARTO CON DIAS EN LACTACION

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F.
Covariable días en lactación	213 234 067.844	1	213 234 077,844	155.023	0.000*
Efecto principal no. de parto.	33 899 571.107	4	847 492.777	6.161	0.000*
Residual	540 572 446.971	393	13 175 502.410		
Total	787 706 095.920	398	1 979 161.045		

\* Altamente significativo (  $P < .01$  )



CUADRO II. ANALISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA PRODUCCION AJUSTADA A 305 DIAS Y EQUIVALENTE DE MADUREZ POR NUMERO DE PARTO CON DIAS DE LACTACION.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	G,L.	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	SIGNIFICANCIA DE F
Covariable días en lactación	20 191 055,797	1	20 191 055,797	10,015	0.001*
Efecto principal no. de parto.	13 132 430,402	4	3 283 107,600	1,775	0.133**
Residual	726 995 752,304	393	1 849 861,965		
Total	760 319 238,504	398	1 910 349,845		

\* Altamente significativo (  $P < .01$  )

\*\* No hay significancia (  $P > .05$  )

CUADRO III. PROMEDIOS DE LAS PRODUCCIONES TOTALES Y AJUSTADAS A 305 DIAS Y EQUIVALENTES DE MADUREZ POR PARTOS - 1978 a 1982.

NO. PARTO	PRODUCCION TOTAL	PRODUCCION AJUSTADA 305 DIAS Y E. M.
1	3 838.08	4 704.44
2	4 226.93	4 583.05
3	4 283.54	4 404.33
4	4 384.98	4 381.55
5	4 772.61	4 977.38

Las unidades de las producciones son kilogramos.

CUADRO IV. ANALISIS DE VARIANZA SIMPLE CON CLASES DESIGUALES

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA.	SIGNIFICANCIA DE F
Entre	95 366 102.256	4	23 841 525.564	13.568	0.000*
Dentro	692 339 993.648	394	1 757 205.567		
Total	787 706 095.904	398			

\* Alta significancia (  $P < .01$  )

CUADRO V. PRODUCCIONES TOTALES POR LACTACION EN EL LAPSO DE ESTUDIO  
(1978 - 1982)

LACTACION	1978	1979	1980	1981	1982
1	2 898.416	4 452.904	4 237.538	4 338.150	4 335.114
2	3 025.222	4 332.697	4 110.612	4 523.500	4 306.875
3	2 560.714	4 169.285	4 770.304	4 158.809	3 793.230
4	0 000.000	4 202.125	5 070.833	3 975.500	3 859.400
5	3 216.666	6 168.666	4 985.357	4 751.000	3 601.461
GRAN MEDIA	2 898.279	4 573.875	4 985.357	4 293.960	4 072.4022

Unidades en kilogramos

CUADRO VI. FACTORES DE AJUSTE PARA REGISTROS DE LACTACION  
MAYORES A 305 DIAS (31).

DIAS	FACTOR	DIAS	FACTOR
305 - 308	1.00	337 - 340	0.92
309 - 312	0.99	341 - 344	0.91
313 - 316	0.98	345 - 348	0.90
317 - 320	0.97	349 - 352	0.89
321 - 324	0.96	353 - 356	0.88
325 - 328	0.95	357 - 360	0.87
329 - 332	0.94	361 - 364	0.86
333 - 336	0.93	365	0.85

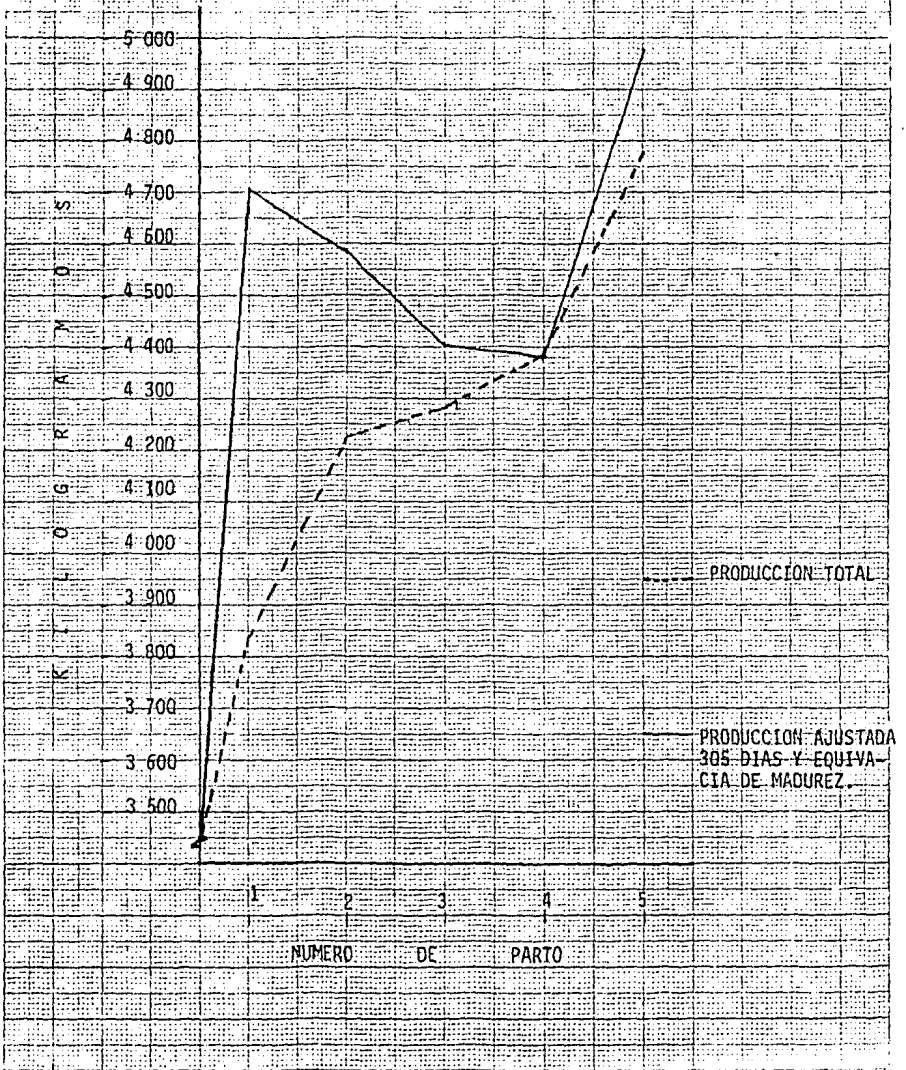
CUADRO VII. FACTORES DE AJUSTE DE REGISTRO INCOMPLETOS A 305 DIAS DE LACTACION (31).

DIAS	MAYOR A 36 MESES	MENOR O IGUAL 36 MESES.
30	8.32	7.42
40	6.24	5.57
50	4.99	4.47
60	4.16	3.74
70	3.58	3.23
80	3.15	2.85
90	2.82	2.56
100	2.55	2.32
110	2.34	2.13
120	2.16	1.98
130	2.01	1.85
140	1.88	1.73
150	1.77	1.64
160	1.67	1.55
170	1.58	1.48
180	1.51	1.41
190	1.44	1.35
200	1.38	1.30
210	1.34	1.26
220	1.27	1.22
230	1.23	1.18
240	1.19	1.14
250	1.15	1.11
260	1.12	1.09
270	1.08	1.06
280	1.06	1.04
290	1.03	1.03
300	1.01	1.01

CUADRO VIII. FACTORES DE CONVERSION DE EDAD PARA REGISTROS DE PRODUCCION A 305 DIAS DE LACTACION (31)

EDAD (MESES)	FACTOR	EDAD (MESES)	FACTOR
21	1.35	48	1.05
22	1.32	51	1.04
23	1.30	54	1.02
24	1.28	57	1.01
26	1.25	60	1.01
28	1.22	66	1.00
30	1.20	72	1.00
32	1.18	90	1.00
34	1.16	96	1.00
36	1.14	108	1.02
38	1.13	120	1.05
40	1.11	132	1.06
42	1.09	144	1.09
44	1.08	156	1.13
46	1.06	168	1.16

FIGURA 1. PRODUCCION TOTAL Y PRODUCCION AJUSTADA A 305 DIAS Y EQUIVALENTE DE MADUREZ



161512

161512  
 10 X 10 TO THE CENTER 10 X 20 CM.  
 PHOTO COPY CENTER



FIGURA 2. TENDENCIA DE LA PRODUCCION CON RESPECTO AL TIEMPO DE ESTUDIO.

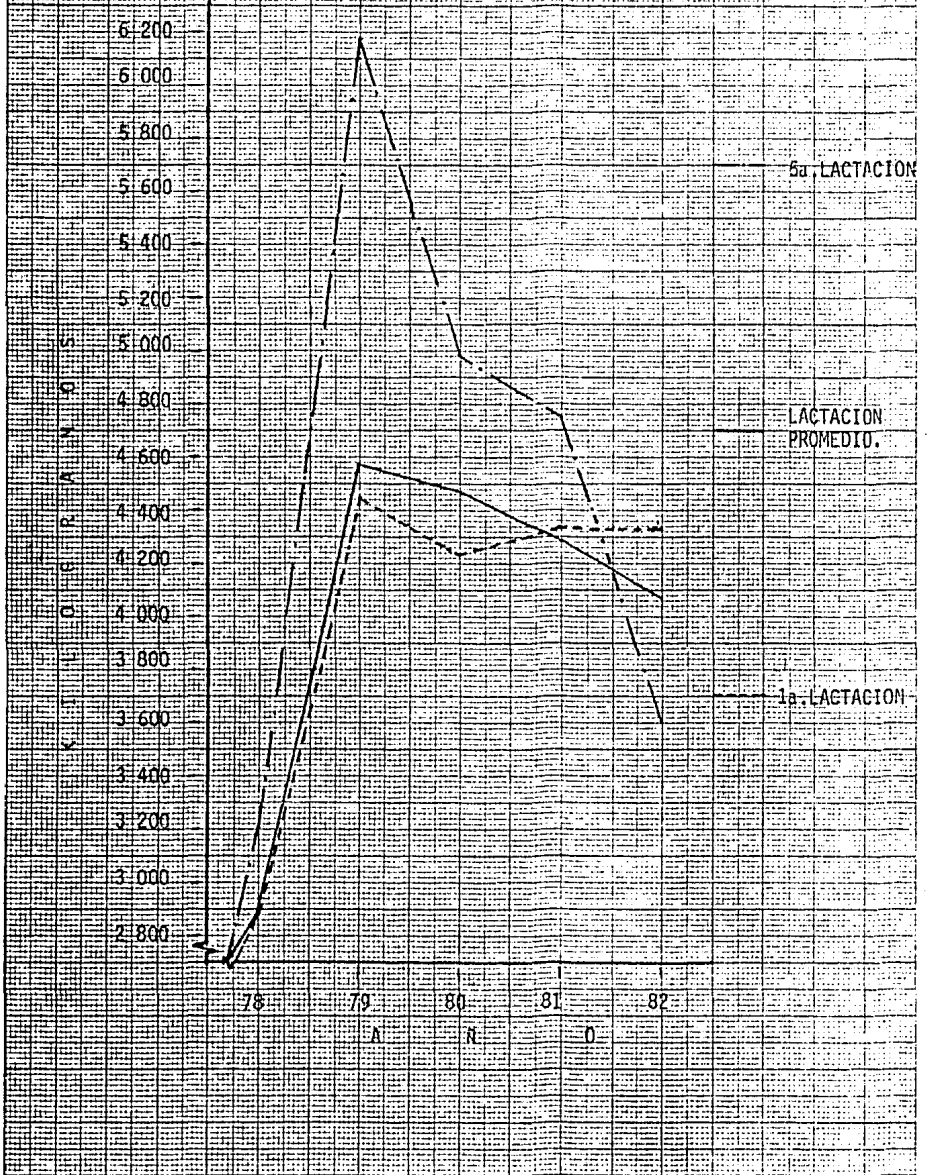
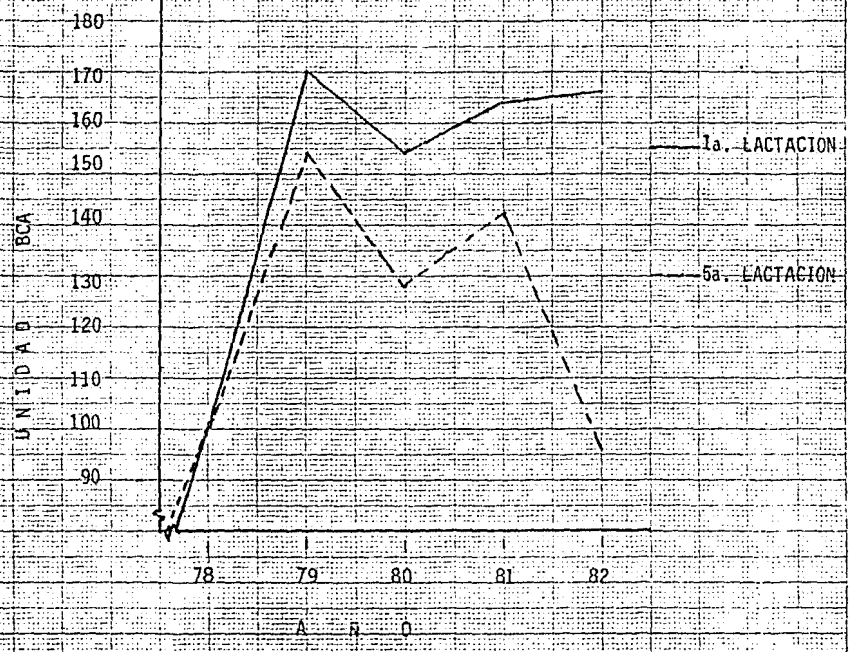


FIGURA 3. METODO DEL PROMEDIO DE LA RAZA PARA CONTEMPORANEOS. (BCA)



46 1512

K&E 10 X 10 TO THE CENTIMETER 10 X 25 CM. KLEUFEL & EISENER CO. MADE IN U.S.A.

FIGURA 1. METODO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA VACA (C.P.V.)

