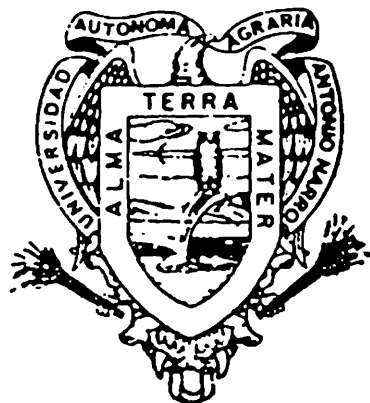


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
‘ ‘ ANTONIO NARRO ’ ’**



**EVALUACION DE SEMENTALES HOLSTEIN
NACIONALES Y EXTRANJEROS EN LA
COMARCA LAGUNERA**

José Francisco Cano Siller

T E S I S

Presentada como requisito parcial para

Obtener el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Especialidad ‘ ‘ CIENCIA ANIMAL ’ ’

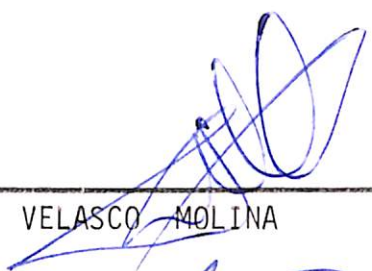
Buenavista, Saltillo, Coahuila.

1 9 7 7

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
" ANTONIO NARRO "

EVALUACION DE SEMENTALES HOLSTEIN NACIONALES Y EXTRANJEROS
EN LA COMARCA. LAGUNERA

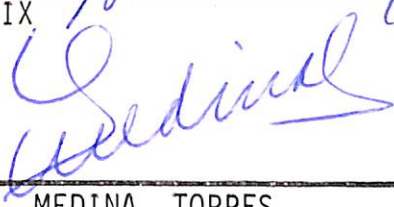
APROBADA POR EL COMITE PARTICULAR
DE INVESTIGACION DE
T E S I S



JOEL H. VELASCO MOLINA M.A.

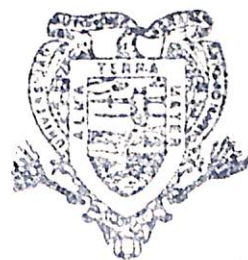


ARTHUR FELIX Ph.D.



JORGE GALO MEDINA TORRES M.S.

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA .
FEBRERO DE 1977.



BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.

A MIS QUERIDOS PADRES :
Sr, Jesús Mario Cano García
y
Sra. Marfa de la Luz Siller de Cano
con amor y gratitud.

A MI QUERIDA ESPOSA
Silvia Margarita Berrón de Cano
con eterno amor y cariño

A MIS ADORADAS Y QUERIDAS HIJAS
Silvia Margarita y Elia María

A MI HERMANA
María de la Luz
con fraternal cariño

A MIS PADRES POLITICOS
C. P. A. Silvio Berrón Marín
y
Sra. Margarita López de Berrón
con especial cariño y respeto

A MIS COMPAÑEROS DE ESPECIALIDAD
de quienes conservo gratos
recuerdos y sincera amistad:

Ing. M.C. Atenógenes Rodríguez Guillén
Ing. M.C. Antonio Valdez Oyervides
Ing. M.C. René Elías Rodríguez Charua
Ing. M.C. José Reynaldo Gamboa Martínez

★★

A TODOS MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS.

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

Agradezco al Colegio de Graduados de la Universidad Autónoma Agraria " Antonio Narro " habreme brindado la oportunidad de realizar los estudios de graduado.

Muy sinceramente deseo agradecer a los Maestros del Colegio de Graduados, por sus sabios consejos y enseñanzas. De manera muy especial mi agradecimiento al Ing. M. A. Joel H. Velasco Molina por su interés y ayuda sin límites en el asesoramiento durante todo el desarrollo del presente trabajo; al Ing. M.S. Felipe Rodríguez Cano por su valiosa participación en la preparación y revisión de este escrito y al Ing. M. C. Regino Morones Reza , por sus conocimientos impartidos y orientaciones para un mejor análisis estadístico del presente estudio.

Mi más sincero reconocimiento a mi esposa Silvia Margarita Berrón de Cano por haberme apoyado en forma tan decisiva y en todo momento durante la realización de los estudios de graduado y por su meritoria labor en el desarrollo y conclusión del presente trabajo.

B I O G R A F I A

El autor, José Francisco Cano Siller, nació el día 20 de Marzo de 1945 en Saltillo, Coah.

La instrucción primaria la recibió en la Escuela "Carlos Pereyra" en Torreón, Coah., la secundaria en el Instituto Francés de la Laguna en Gómez Palacio, Dgo., ingresando posteriormente a la Preparatoria Venustiano Carranza en Torreón, Coah., habiendo terminado esos estudios en 1964.

En 1965 ingresó a la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", ubicada en Buenavista, Saltillo, Coah., concluyendo los estudios profesionales en 1970. El 10. de Julio de ese mismo año obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo.

De Julio de 1970 a Septiembre de 1971 colaboró en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste en Cd. Obregón, Son. De Septiembre de 1971 a Agosto de 1973 desarrolló sus actividades profesionales con la Productora Nacional de Semillas, S.A.G. en Cd. Obregón, Son. y Torreón, Coah.

Los estudios de graduado los inició en Septiembre de 1973 en el Colegio de Graduados de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", en la Especialidad de Ciencia Animal, terminando esos estudios en Enero de 1975.

En Junio de 1975 ingresó a la Dirección General de Extensión Agrícola, S.A.G. en el Departamento de Producción Pecuaria en Torreón, Coah. donde hasta la fecha sigue colaborando.

C O N T E N I D O

	PAGINA
INTRODUCCION	1
GENERALIDADES.	5
UBICACION	
TOPOGRAFIA Y VEGETACION	
CLIMATOLOGIA.	6
DATOS VARIOS	7
PLANO DE LA COMARCA LAGUNERA COAHUILA DURANGO .	8
REVISION DE LITERATURA	9
SITUACION DEL PROBLEMA	
IMPORTANCIA DEL TORO EN EL HATO LECHERO.	10
METODOS PARA LA EVALUACION DE TOROS EN RAZAS LECHERAS.	16
NUMERO DE HIJAS A OBSERVARSE POR SEMENTAL BAJO ESTUDIO	21
INTERACCION GENOTIPO AMBIENTE.	23
AJUSTES EMPLEADOS EN LAS EVALUACIONES DE LOS SEMENTALES.	27
MATERIALES Y METODOS.	30
RESULTADOS.	41
DISCUSION.	60
CONCLUSIONES ,	69
RESUMEN.	71
BIBLIOGRAFIA	73
APENDICE A	78
APENDICE B	80

I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO		PAGINA
1	Mínima Diferencia Predecible para mantener el promedio de producción de leche de un hato, según Velasco Molina. 1974.	15
2	Promedio del Hato contra la Diferencia Predecible de los toros utilizados, según Velasco Molina, 1974.	15
3	Diferencias entre 3 y 2 ordeñas a distintas edades, según Smith . 1962	29
4	Diferencias entre 4 y 2 ordeñas a distintas edades, según Smith. 1962	29
5	Empresas, localización, ganado y número de lactancias bajo estudio. Comarca Lagunera Coahuila-Durango . 1975.	30
6	Relación de sementales analizados con su número correspondiente, nombre, registro y origen. Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975	31
7	Números de los sementales y números de las empresas en las que se repiten toros. Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975.	33
8	Número de sementales y origen de los mismos, usados en el estudio. Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975	33
9	Relación de sementales analizados para producción de leche en kilogramos en la Empresa I. Comarca Lagunera Coahuila - Durango. 1975.	41
10	Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad en días al primer parto en la Empresa I. Comarca Lagunera-Coahuila-Durango. 1975	42
11	Comparativa de medias de producción de leche en kilogramos para la Empresa I. Comarca Lagunera Coahuila-Durango, 1975 .	43
12	Comparativa de medias de edad en días al primer parto para hijas de sementales de la Empresa I. Comarca Lagunera, Coahuila-Durango. 1975.	44
13	Relación de sementales analizados para producción de leche en kilogramos en la Empresa II. Comarca Lagunera Coahuila - Durango. 1975.	45
14	Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad en días al primer parto en la Empresa II. Comarca Lagunera. Coahuila-Durango. 1975.	45

I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO	PAGINA
15 Comparativa de medias de edad en días al primer parto para hijas de sementales de la Empresa II.Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975.	46
16 Relación de sementales analizados para producción de leche en kilogramos en la Empresa III.Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975	46
17 Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad en días al primer parto en la Empresa III.Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975	47
18 Relación de sementales analizados para producción de leche en kilogramos en la Empresa IV.Comarca Lagunera Coahuila - Durango. 1975	47
19 Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad en días al primer parto en la Empresa IV.Comarca Lagunera. Coahuila-Durango.1975.	47
20 Comparativa de medias de producción de leche en kilogramos para la Empresa IV.Comarca Lagunera Coahuila-Durango.1975.	48
21 Relación de sementales analizados para producción de leche en kilogramos en la Empresa V.Comarca Lagunera Coahuila - Durango.1975.	48
22 Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad días al primer parto en la Empresa V.Comarca Lagunera.Coahuila-Durango.1975.	48
23 Comparativa de medias de producción de leche en kilogramos para la Empresa V.Comarca Lagunera Coahuila-Durango.1975 .	49
24 Comparativa de medias de edad al primer parto en días para la Empresa V. Comarca Lagunera Coahuila-Durango.1975. . . .	49
25 Relación de sementales analizados para producción de leche en kilogramos de la Empresa VI.Comarca Lagunera Coahuila - Durango.1975.	50
26 Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad en días al primer parto en la Empresa VI.Comarca Lagunera. Coahuila-Durango. 1975	50
27 Comparativa de medias de producción de leche en kilogramos para la Empresa VI.Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975.	51

I N D I C E D E C U A D R O S

CUADRO		PAGINA
28	Relación de sementales analizados para producción de leche en la Empresa VII.Comarca Lagunera,Coahuila-Durango. 1975.	51
29	Relación de sementales cuyas hijas se analizaron para edad en días al primer parto en la Empresa VII.Comarca Lagunera Coahuila-Durango.1975.	52
30	Comparativa de medias de producción de leche en kilogramos para la Empresa VII.Comarca Lagunera Coahuila-Durango.1975.	52
31	Comparativa de medias de edad en días al primer parto para la Empresa VII.Comarca Lagunera Coahuila-Durango.1975.	52
32	Concentración de la información obtenida de los toros analizados en el presente estudio.Comarca Lagunera Coahuila - Durango.1975.	54

I N D I C E D E F I G U R A S

FIGURA		PAGINA
1	Distribución de la producción de leche de hijas de dos toros, uno con una D.P. para leche de + 1,100 libras (+ 498.9 kilos) y otro con una D.P. para leche de 1,100 libras (- 498.9 kilos) según Foley et al. 1972.	13
2	Distribución de lactancias con respecto al promedio general de producción de leche. Comarca Lagunera Coahuila - Durango. 1975.	55
3	Relación de producciones de leche de las hijas de los toros con diversas Diferencias Predecibles. Comarca Lagunera Coahuila - Durango. 1975.	56

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

Durante años, la humanidad ha luchado por elevar su nivel de subsistencia, y a través de este período, su mejor arma ha sido la tecnología.

La tasa de crecimiento dentro de la producción de alimentos totales en los países no industrializados, o bien subdesarrollados del mundo, es muy similar que la de la población; de ese modo, el bajo nivel de la producción alimenticia per cápita ha permanecido casi constante (44) .

En nuestro país, como en el resto del mundo, el problema alimenticio ha requerido de especial atención gubernamental y siendo la leche un componente básico de la dieta alimenticia, esto ha dado lugar a que , la producción lechera se esté impulsando en forma definitiva como una medida para proporcionar al pueblo una adecuada alimentación.

Debido a lo anterior se han establecido nuevas cuencas lecheras en el país, tales como Ciudad Delicias, Chih., y la más importante, la de la Comarca Lagunera, que en conjunto con otras cuencas lecheras proporcionan un alto porcentaje de este alimento al país, sin llegar a satisfacer las demandas internas del mismo (18).

Tradicionalmente nuestro país ha dependido de la importación de vaquillas próximas al parto, de Canadá y Estados Unidos.

En 1970, México importó vaquillas de esos países por un valor aproximado de cincuenta millones de pesos, lo cual representa una fuga de divisas muy importante para el país, así como un serio problema para el desarrollo de nuestra ganadería, ya que se impide el desarrollo genético nacional (17).

El ganado lechero en el país, padece de un elevado número de problemas que reducen su productividad, destacando de entre ellos los relacionados con la reproducción y considerándose los más importantes:

Alimentación deficiente. En vaquillas y terneros trae como consecuencia un retraso en el crecimiento y en la madurez sexual.

Este problema en las vacas se manifiesta en la concepción y mermas en la producción de leche.

Manejo reproductivo inadecuado del hato. El uso de la inseminación artificial es reducido y la utilización de toros deja mucho que desear.

Incidencia de enfermedades. Entre las enfermedades más frecuentes se pueden mencionar la mastitis, vibriosis, tricomoniasis y leptospirosis, cuya importancia radica, en última instancia, en el descenso de la producción (14).

En México, durante 1974, se tenían 28 millones 322 mil bovinos, de los cuales 4 millones 672 mil eran bovinos lecheros (58) ,de éstos, 2 millones de vacas se consideraban estabuladas en el país (18).

La Comarca Lagunera contribuye con un regular porcentaje de ese ganado estabulado, lo cual viene a confirmar la importancia que dicha Comarca tiene como una cuenca lechera en el país.

En 1975, de los 834 mil 300 kilos de leche producidos diariamente en la Comarca Lagunera, el 86.4 % salió a otros mercados como México, D.F.; Monterrey, N.L.; Acapulco, Gro.; Culiacán y Los Mochis , Sin.; Reynosa, Tamps., etc. (1).

Es de suponer que con la experiencia lograda a través de los años, se han corregido algunos factores que afectan la producción lechera, sobre todo en el manejo y alimentación; sin embargo, existe gran cantidad de dudas y falta información por lo que a tecnologías avanzadas se refiere, por ejemplo, poco se ha hecho o se ha descuidado en forma casi total, el mejoramiento genético por medio de una adecuada selección de sementales; o bien, por medio de un proyecto con el cual se aproveche el material genético que se ha importado a través de las vaquillas que para mantener e incrementar la producción lechera en México se han obtenido.

Uno de los programas para el desarrollo e incremento de la producción lechera, es la adecuada selección del toro que se usará como semental en el hato, tomando en cuenta que la elección de los toros reproductores y la forma en que son empleados, es quizá la forma más eficiente de mejora a través de la selección.

Si a lo anterior unimos, el hecho de que una vaca tiene muy pocas probabilidades en el mejoramiento del hato, ya que ella, a través de su vida productiva, tendrá un menor número de crías en comparación a la descendencia que puede tener un toro, éste reviste una mayor importancia

en la selección y mejoramiento del ganado lechero (19).

Con la intención de ser más explícito en cuanto al descuido que se ha dado al mejoramiento genético del ganado lechero, se anotan los siguientes datos: en el año de 1966 se tenían en la Comarca Lagunera alrededor de 16 mil 830 vacas en producción, con un promedio diario de 9.27 kilogramos de leche.

En 1975 existían en la Comarca Lagunera 73 mil 600 vacas en producción con un promedio diario de 11.33 kilogramos de leche, es decir, que en casi diez años de trabajo se ha logrado un aumento de 2.06 kilos de leche diarios en el promedio de producción.

Si se toma en cuenta que en ese año se tenían 73 mil 600 vacas en producción, con un promedio diario de 11.33 kilos de leche, al día son 834 mil 300 kilos, y en 305 días de lactancia arrojan una cantidad de 254 millones 370 mil kilos.

Si a esto se le compara con el promedio de producción de la raza Holstein de los Estados Unidos, que es el ganado lechero que predomina en la Comarca Lagunera, y que es de 6 mil 634.6 kilos en 305 días, se tiene que con 73 mil 600 vacas se podrían producir 488 millones 310 mil 976 kilos en 305 días.

De lo anterior se deduce, que se está produciendo a un 52.09 % de la capacidad, ya que faltarían 233 millones 940 mil 976 kilos de leche para llegar, como ya se mencionó, al promedio de producción de la raza Holstein (23).

Esto quiere decir que, si se están importando vaquillas cada año, éstas quizá no son lo suficientemente buenas, o el medio ambiente, la alimentación y el manejo no les permite exponer su potencial genético, o bien por último, los toros que se emplean no son los adecuados.

A pesar de lo antes mencionado, el promedio de producción de leche en la Comarca Lagunera es de los más elevados en México; pero, este promedio todavía se puede elevar estudiando y programando eficientemente la selección de los sementales que deben emplearse para la reproducción.

Hasta 1975, la elección del semental a utilizarse, por medio de la inseminación artificial, se basa sólo en la información que aparece en los catálogos de las empresas vendedoras de semen a nivel comercial.

Otra forma de escoger el semental es únicamente en base al precio del semen, prefiriendo ampolletas baratas sin importar otra información respecto al semental (11).

En muy pocos casos, la elección de los sementales consideraba la prueba de progenie tomando en cuenta principalmente la Diferencia Predecible (D.P.) y el Índice de Repetición (I.R.) (11).

Estos dos términos, que aunque es evidente son claves para escoger con grandes probabilidades de éxito, el toro que más se ajuste a las necesidades para elevar el promedio de producción de leche y grasa en el hato, se desconoce en cuánto se manifiestan fidedignamente en México, en donde el medio ambiente, la alimentación y el manejo pueden ser diferentes a los del país de donde procede dicha información.

Con los antecedentes expuestos anteriormente y en base a la importancia económica y nutricional que tiene para México tanto la importación de vaquillas, como la producción lechera, se pensó en efectuar este trabajo de Tesis para analizar el valor real que tienen los datos de empresas comerciales de Estados Unidos y Canadá en una cuenca lechera de gran importancia como lo es la Comarca Lagunera.

Este estudio fué complementado y sirvió para valorizar algunos sementales nacionales al igual que algunos toros nacidos en la misma Comarca Lagunera.

G E N E R A L I D A D E S.

Es importante tener un concepto claro y definido de lo que es y representa la Comarca Lagunera para el crecimiento económico agropecuario del país, considerando necesario presentar algunos aspectos de su ubicación, vegetación, medio ambiente, etc., que sirven como referencia para tener una idea de sus recursos que le han permitido ocupar un lugar importante en el desarrollo económico, técnico y agropecuario del país.

UBICACION .

La Comarca Lagunera está localizada en la región semidesértica del Norte de México y comprende las porciones Suroeste del Estado de Coahuila y Noreste del Estado de Durango.

Está limitada por los meridianos 101°45' al Oeste de Greenwich y por los paralelos 24°59' y 26°53', y comprende una superficie de cinco millones, doscientos cincuenta mil hectáreas aproximadamente (28).

TOPOGRAFIA Y VEGETACION .

Se puede decir que la Comarca Lagunera es una planicie cuya altitud es de aproximadamente 1,140 metros sobre el nivel del mar, existiendo algunas sierras que no son de mucha importancia en cuanto a su elevación, entre las que se encuentran las siguientes: al Oriente la de Baicuco ; al Poniente las de Tlahualilo, las Campanas, San Carlos, España, Noas y Mapimí; al Noroeste las de Gavia, Bermejillo y Santiago; al Centro Norte la de San Lorenzo y al Sur la de Jimulco (27).

La vegetación nativa que se encuentra en esta región es propia de los climas semi-desérticos, presentando dominancia el chaparral de gobernadora (Larrea tridentata), hojaseñ (Flourenzia ceruna), huizache (Acacia ferneciana), lechuguilla (Lechequilla agave), zacate toboso (Hilaria mutica), biznagas (Mamillarias spp. y Echino cactus spp.), y mezquites (Prosopis glandulosa) (41).

CLIMATOLOGIA .

El clima de acuerdo con C. W. Thornthwaite y el Prof.A.Contreras Arias, lo clasifican como árido, con deficiente precipitación pluvial en todas las estaciones; mesotermal, con una concentración aproximada de temperaturas altas en verano de 30% y con invierno benigno; se simboliza por EB' da. (20).

En cuanto a la temperatura de la región, hay dos períodos bien-marcados; el primero (siete meses) que comprende desde Abril hasta Octubre y en los que la temperatura media mensual está por encima de los 20°C; y el segundo (5 meses) que comprende de Noviembre a Marzo, y en los que la temperatura media mensual varía entre 13.6° y 19.4°C.

El lapso comprendido entre Mayo y Agosto es el más caluroso, y el de los meses de Diciembre y Enero el más frío (20).

La precipitación pluvial en la Comarca Lagunera conforme a los registros obtenidos es la siguiente: promedio anual 225.2 mm., teniendo una máxima anual de 443.0 mm. y una mínima anual de 96.3 mm.

El principal período de lluvias se presenta generalmente a fines del Verano alcanzando las máximas precipitaciones en el mes de Septiembre (20).

La humedad relativa en la Comarca Lagunera se considera como sigue: Primavera; Marzo, Abril y Mayo 3.3 %; Verano: Junio, Julio y Agosto , - 46.2 %; Otoño: Septiembre, Octubre y Noviembre, 52.9 %; Invierno: Diciem - bre, Enero y Febrero, 44.3 % (20).

La dirección del viento dominante anual se considera N.E. con una velocidad promedio anual de 1.4 m./seg.

Las heladas se presentan entre el Otoño y hasta mediados de Primavera, ya que se registran a partir de la última semana de Octubre hasta la primera quincena de Abril; se han presentado un total de diez nevadas en los últimos treinta años (20).

Los datos de registros y promedios que se citaron corresponden a un período que comprende de 1943 a 1972 y estadísticamente se ha comprobado que los registros meteorológicos observados en un lapso de treinta años, se pueden considerar como dato fijo y característica de un clima determinado (20).

DATOS VARIOS .

La Comarca Lagunera para su desarrollo agropecuario depende en gran parte de las aguas del Río Nazas, las cuales son almacenadas en las Presas " Lázaro Cárdenas " (El Palmito, Dgo.) con una capacidad de : 4,437 millones 578 mil metros cúbicos, y la " Francisco Zarco " (Las Tórtolas ", Dgo.) con una capacidad de 400 millones de metros cúbicos.

Con el agua de las presas mencionadas se regó, en 1975, un total de 98,524, hectáreas, mientras que con el agua de los pozos profundos que son alrededor de 2,300, se regaron 76,000 hectáreas, totalizando una superficie de 174,524 hectáreas (59).

La Comarca Lagunera se ha considerado durante muchos años una zona netamente productora de algodón; sin embargo, a través de los años y con los problemas que se han suscitado en dicho cultivo a causa de plagas y enfermedades, así como en el aspecto económico, ya que depende del mercado internacional, la región ha sufrido cambios en su fisonomía mediante la diversificación de cultivos y de actividades, como la lograda en la cuenca lechera, ya que de 16,830 vacas lecheras en producción que se tenían en 1966, se aumentó a 73,600 vacas en producción en 1975, es decir, que en casi 10 años se aumentaron 56,770 vacas (1). Ver Apéndice A .

Como consecuencia de lo anterior, los cultivos de alfalfa, avena, sorgo y maíz forrajeros aumentaron sus áreas de siembra; así, la producción de forrajes que en 1960 fué de 318 mil toneladas en verde, aumentó al millón 51 mil toneladas en 1970, habiéndose presentado a partir de 1962 un déficit de 284 mil toneladas anuales en promedio hasta 1971 (4).

Es lógico suponer que uno de los principales problemas dentro de la producción lechera es el aspecto forrajero, originado por el aumento de población bovina y por la poca superficie dedicada a la producción de forrajes.

Finalmente, cabe mencionar que las 73,600 vacas en producción durante 1975, representaron sólo por la leche producida, un total de : - \$ 870,587,050.00 para la economía regional, es decir, un 50.26 % del monto de la producción pecuaria (1).

REVISION DE LITERATURA .

SITUACION DEL PROBLEMA .

A pesar de que nuestro país se encuentra en pleno desarrollo pecuario, y aún cuando se tienen algunos programas de mejoramiento genético del ganado, éstos no son suficientes, dada la cantidad de animales con poca calidad que todavía existen.

En consecuencia, se necesita llevar con urgencia a la práctica un eficiente sistema de selección, tanto para machos, como para hembras. En base a lo antes citado, se puede decir que aún cuando la producción nacional de leche fué de 6,886.1 millones de litros en 1971, el déficit de este alimento en el mismo año se estimó en 357.9 millones de litros, representando para el país una fuga de divisas por 162 millones de pesos, ya que el consumo mínimo recomendado nutricionalmente es de 0.5 litros diarios por habitante.

Lo anterior representa un déficit potencial que se calcula en 2,248.8 millones de litros, aún sin considerar la tasa de incremento de la población de 3.0 % anual (14).

En los países sub-desarrollados, el motivo de la baja producción de proteínas animales no depende de la cantidad de ganado existente, sino de su baja productividad; y, aún cuando los países en desarrollo cuentan con el 70% de la población de ganado bovino y de búfalos, éste rinde únicamente el 21% de la producción mundial de leche, así como el 34% de la producción mundial de carne de vacuno (32).

La actividad de la producción de leche como fuente de trabajo en la Comarca Lagunera representa el empleo de más de 100 mil personas de las familias laguneras, lo cual constituye en parte una solución social para el desempleo actual (62).

IMPORTANCIA DEL TORO EN EL HATO LECHERO.

¿ Qué importancia tiene el toro en el mejoramiento del hato lechero, si por principios genéticos sólo contribuye con el 50% de los genes de la cría ?.

Es de gran importancia en toda explotación ganadera, ya sea con ganado lechero, o con ganado de carne, llevar un control de la descendencia de los toros utilizados como sementales, ya que son ellos los que por medio de sus hijas van a señalar el estado que se tiene en cuanto a la producción se refiere, siendo ésto un índice que permitirá observar y planear el programa genético a desarrollar.

Es básico el desempeño que tiene el semental en el mejoramiento del ganado lechero, además de ser muy importante conocer cuáles son aquellos sementales con los que se puede contar.

Se considera que la efectividad de una selección de ganado está en base de la superioridad de los animales seleccionados con respecto al promedio de la población de la cuál provienen, y el ganadero cuenta con dos opciones para cambiar el carácter genético del hato: debe señalar qué machos y hembras deben ser empleados como padres (selección); y, la forma en que éstos deben cruzarse (programa de cruzas) (53).

Si se considera que casi el 50% del incremento en el aumento de la producción de leche por vaca que se ha logrado en los últimos 10 ó 15 años es debido al incremento genético, y que es precisamente a través de los toros como se obtienen más rápidos avances, es necesario hacer las evaluaciones que indiquen las cualidades o defectos que uno o varios toros puedan transmitir en el hato lechero (21).

Por lo anterior, el mejoramiento que se puede obtener en el aumento de la producción de leche y grasa del ganado, se basa, en gran parte, en la selección lograda a través de los toros (37).

El desarrollo genético orientado a la producción de leche dentro de un hato, es factible de llevarlo a cabo y el alcance de ese desarrollo se considera predecible dependiendo de la calidad de los padres utilizados (7).

La razón por lo que la selección diferencial dentro de la cual en cada hato puede ser más alta para los toros que para las vacas, es debido a que los toros que se utilizan por medio de la inseminación artificial, pueden ser seleccionados entre los toros de todo un país, mientras que las vacas seleccionadas deben provenir la mayoría de ellas, del mismo hato (5).

Considerando que la mayor oportunidad para el desarrollo genético en un hato es a través de los toros que son seleccionados para emplearse en el programa de cruza, y de que se requiere de menor cantidad de machos que de hembras para la reproducción, el semental se ha estimado siempre como responsable principal para llevar con éxito la selección, aumentando la necesidad de contar con toros probados y de máxima calidad, si se considera la importancia de su uso por medio de la inseminación artificial (2), (26).

Dentro de la importancia que reviste el semental en el programa de mejoramiento genético del ganado, cabe mencionar que él, a través de su vida productiva, tendrá una elevada cantidad de descendencia a diferencia de la que pueda llegar a tener una vaca, por lo cual, la importancia de seleccionar toros adecuados será mucho mayor (19).

Lo anterior es debido a que normalmente la cantidad de machos para reposición es menor que el número de hembras; sin embargo, por las razones expuestas, la selección del macho debe ser mucho más rigurosa, ya que el progreso genético del hato se origina de dicha selección (24).

La importancia que presenta el semental dentro del hato lechero, la consideran Rendel y Robertson (1950) al señalar que el 76% del mejoramiento genético en el hato, proviene de la capacidad de seleccionar adecuadamente los sementales (54).

Para llegar a seleccionar a los toros que serán usados en los programas de cruza, algunos autores proponen que tanto la selección como la planeación de parejas individuales a estos toros deben ser efectuados conforme al siguiente procedimiento:

1).=Efectuar una lista de los toros disponibles con Diferencia Predecible¹ (D.P.) superior para producción y desarrollo.

2).=Evaluar estos toros en su habilidad de transmisión para producción y otras características.

1=Diferencia Predecible D.P.

3).=Es preciso considerar el precio del semen de cada toro seleccionado sin olvidar sus 60 a 90 días de " no retorno ".

4).=Seleccionar un grupo de toros que tengan un Índice de Repetición² (I.R.) entre 50 y 60 % para usarse con el 25% aproximadamente del hato.

5).=Planear parejas individuales por cada vaca en el hato , con un toro específico (26).

Con la secuencia anterior para seleccionar el toro se citan dos términos bastante conocidos y los cuales son básicos para escoger con grandes posibilidades de éxito el toro que más se ajuste a las necesidades de elevar el promedio de producción de leche y de grasa en el hato, estos términos son: Diferencia Predecible e Índice de Repetición.

¿ Qué es Diferencia Predecible y qué ventajas se pueden obtener al emplear correctamente esta medida ?.

La Diferencia Predecible es una medida de la habilidad de transmisión de leche y grasa de un toro hacia sus hijas; este valor es la desviación promedio esperada de la progenie de un toro y las compañeras en promedios de hatos de raza, es decir, que este valor puede ser positivo ó negativo, dependiendo de que la producción promedio haya sido superior ó inferior al promedio de la raza (23).

En la Figura 1 se puede ver cómo dos toros, uno con + 1,100 libras, equivalentes a + 498.9 kilos de D.P. para leche y otro con - 1,100 libras, equivalente a - 498.9 kilos de D.P. para leche, ambos pueden tener hijas con producciones que van desde las 5,000 libras (2,267.95 kilos), hasta las 24,000 libras (10,886 kilos), pero claramente se observa como el toro que tiene + 1,100 libras de D.P. para leche, presenta más ó menos un 75% de sus hijas por arriba del promedio de raza; sin embargo , el toro con - 1,100 libras de D.P. para leche, presenta casi el 75 % de sus hijas por abajo del promedio de raza.

2= Índice de Repetición I.R.

PROMEDIO DE RAZA

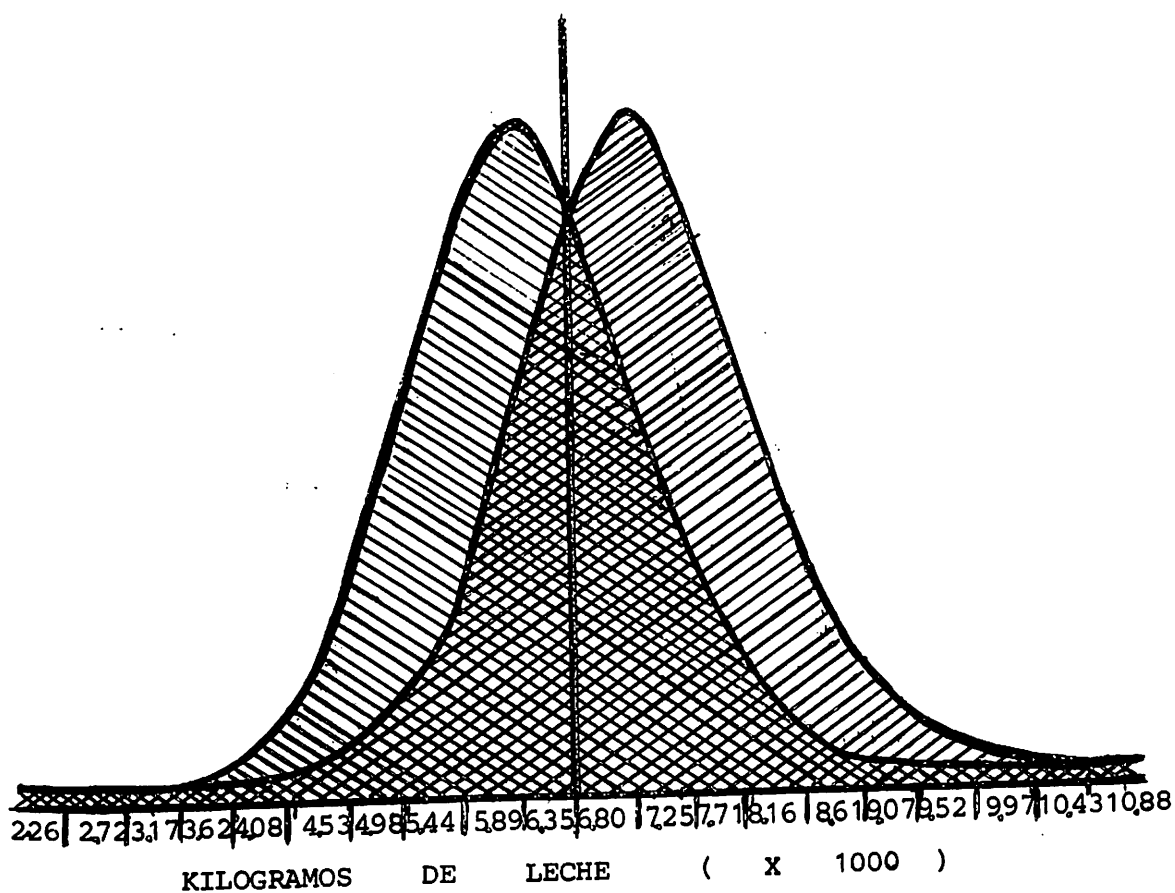


FIGURA 1.= Distribución de la producción de leche de hijas de dos toros, uno con una D.P. para leche de + 1,100 libras (+ 498.9 kilos) y otro con una D.P. para leche de 1,100 libras (- 498.9 kilos), según Foley et al. 1972.

En cuanto a las ventajas que se pueden obtener, cabe mencionar que se ha demostrado que por cada cambio de 100 libras (45.36 kilos) en la D.P. para leche, las hijas de los toros cambian cerca de 3.22 dólares (40.25 pesos)³ en ganancia sobre el costo de alimentación en su primera lactancia.

Inversamente, por cada 100 libras (45.36 kilos) de D.P. por debajo del promedio de raza, las hijas de los toros dejaron de ganar 3.22 dólares (40.25 pesos) en su primera lactancia sobre el costo de alimentación (26).

Lo anterior significa que si se lleva a cabo una eficiente selección del semental, el ganadero puede llegar a obtener bastante ganancia adicional con el buen manejo de los sementales.

Para resumir las ventajas que se pueden esperar en las hijas de un toro con una alta D.P. se puede mencionar:

- 1).- Que se obtienen mayores ganancias en la producción.
- 2).- Que se obtiene una mayor eficiencia alimenticia y una vida productiva más larga (12), (26).

Es conveniente citar que, desde el momento en que la D.P. es un rango estimado, está sujeto a cambios, dependiendo de la información que ya se tiene cuando la estimación es hecha (26).

Es muy probable que el valor estimado para la D.P. cambie si la prueba se somete con una muestra diferente de información, o después de cierto tiempo cuando se tengan datos de más hijas.

Para ilustrar la importancia de la D.P. se presentan los Cuadros 1 y 2.

3 = Al tipo de cambio de \$ 12.50 pesos por dólar.

CUADRO 1.=MINIMA DIFERENCIA PREDECIBLE PARA MANTENER EL PROMEDIO DE PRODUCCION DE LECHE DE UN HATO,SEGUN VELASCO MOLINA, 1974.

PROMEDIO DEL HATO		MINIMA DIFERENCIA PREDECIBLE	
KGS.	LBS.	KGS.	LBS.
9,071.80	20,000	+ 254.01	+ 560
8,164.62	18,000	+ 163.29	+ 360
7,257.44	16,000	+ 72.57	+ 160

Dentro del manejo de un hato lechero se puede manipular a criterio la utilización de la D.P. de los toros que se van a usar,dependiendo del promedio que se tenga en dicho hato.

El incremento o decremento esperado al utilizar diferentes D.P. en distintos niveles de producción en un hato lechero,se presenta en el Cuadro No.2.

CUADRO 2.= PROMEDIO DEL HATO CONTRA LA DIFERENCIA PREDECIBLE DE LOS TOROS UTILIZADOS, SEGUN VELASCO MOLINA, 1974.

PROMEDIO DEL HATO		DIFERENCIA PREDECIBLE DE LOS TOROS							
		+544.30	+1,200	+181.43	+ 400	0	0	-362.87	-800
KGS.	LBS.	KGS.	LBS.	KGS.	LBS.	KGS.	LBS.	KGS.	LBS.
4,535.90	10,000	5,279.78	11,640	4,916.91	10,840	4,735.47	10,440	4,372.60	9,640
5,443.08	12,000	6,096.24	13,440	5,733.37	12,640	5,551.94	12,240	5,189.06	11,440
6,350.26	14,000	6,912.71	15,240	6,549.83	14,440	6,368.40	14,040	6,005.53	13,240
7,257.44	16,000	7,729.17	17,040	7,366.30	16,240	7,184.86	15,840	6,821.99	15,040
8,164.62	18,000	8,545.63	18,840	8,182.76	18,040	8,001.32	17,640	7,638.45	16,840

El Indice de Repetición es un valor que indica cuánta seguridad se puede tener en los informes de la D.P. Este valor está expresado en porciento y se encuentra determinado por los siguientes factores: 1) El número de hijas que se han considerado para el toro; 2) El número de hatos en los que están localizadas las hijas del toro; 3) La forma como están distribuidas las hijas del toro en el hato y 4) Número de lactancias computadas de cada hija (63).

Por último, y para dejar bien expuesta la importancia que representa seleccionar el toro o los toros para sementales, cabe mencionar y tener presente que en solo tres generaciones en un hato lechero se tienen el 87.5 % de los genes provenientes de los toros usados. (26).

METODOS PARA LA EVALUACION DE TOROS EN RAZAS LECHERAS .

Durante los últimos años, usando los más avanzados métodos de evaluación de los sementales, es posible saber con un elevado porcentaje de seguridad la clase de crías que se pueden esperar mediante la utilización del semen de un determinado toro.

Lo anterior es en base a que su intervención debe sobrepasar las características de las madres, mostrando el beneficio de su utilización en la elevada producción de las crías.

Es necesario aprovechar el método de evaluación del semental que más garantía proporcione a los proyectos de mejoramiento e incremento de producción de leche y grasa en el ganado lechero.

Para llevar a cabo la evaluación de los sementales existen varias formas como son aquellas en las que se comparan las producciones de las hijas con las de las madres, hasta algunos métodos más completos y complejos que se usan en los centros de inseminación, con los cuales se requiere de una serie de correcciones y ajustes en muchos de los casos por medio de factores ya de antemano establecidos (19).

Tanto en Europa, Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y Nueva Zelanda, en los centros de inseminación artificial, se ha tomado como base del mejoramiento genético del ganado lechero, los métodos de pruebas de progenie (21).

Las valorizaciones más acertadas y con más futuro de las hijas de los sementales, se llevan a cabo tomando como base la inseminación artificial, ya que con ella se hace participar a varios sementales en un mismo hato; por consiguiente, es posible comparar descendencias de diferentes padres pero con un medio ambiente uniforme en las pruebas de progenie (15).

La prueba de progenie consiste en cruzar cada uno de los machos con que se cuenta, con diferentes hembras, y para analizar esas cruzas, los datos se obtienen del comportamiento de las progenies de dichas hembras (16). Las pruebas de progenie son de más validez en un semental que en una vaca, ya que la hembra deja muy pocas crías durante su vida; en cambio, el semental puede procrear gran cantidad de hijas rápidamente y aún más si se utiliza en inseminación artificial (19), (26).

Durante 1967, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -

de Norteamérica, ensayó un método para efectuar las evaluaciones de los sementales por progenies de todas las edades, comparando a las compañeras de hato de todas edades.

Al llevar a cabo este tipo de evaluación, se requirió de las siguientes suposiciones para las evaluaciones al azar de habilidades de transmisión de los sementales:

- 1).= No existe tendencia genética en la población.
- 2).= Tanto padres como madres de compañeras de hato constituyen muestras casuales de mérito genético de la población, es decir, que tanto los machos como las hembras de quienes viene la descendencia fueron apareados al azar.
- 3).= Las compañeras de hato de todas las vacas están sujetas al mismo rigor de elección.
- 4).= El manejo del hato de la vaca y sus compañeras de hato es semejante.

Una vez considerados los puntos anteriores pudieron concluir que:

- 1o.= Los ajustes por diferencias en el valor de transmisión de los sementales aumenta un poco las correlaciones entre grupos de medios hermanos.
- 2o.= Las producciones de las segundas lactancias fueron muy similares a las producciones de la primera lactancia (61).

Existe una amplia y variada gama de métodos de evaluación (2).

Alberro, cita no menos de veinticinco formas de métodos y pruebas para efectuar la selección y evaluación de los toros, por lo que para mayor amplitud del tema se recomienda al citado autor, ya que efectuar una descripción de cada uno de los métodos, no es el objetivo del estudio; sin embargo, es necesario hacer mención de algunos de ellos para tener una mejor imagen del tema en discusión (2).

Para la evaluación del semental, Powell y Freeman señalan que la estimación del mérito de éste, es la suma del grupo apropiado y el semental dentro de las estimaciones de grupo, basada en una solución generalizada de mínimos cuadrados.

Este cálculo es válido para sementales con compañeras de hato, y

se consideran el número de hijas y compañeras en cada estación anual del rebaño,

Además, simultáneamente se efectúa la regresión de las constantes del semental para obtener promedios apropiados del grupo; sin embargo, pueden ocurrir grandes discrepancias en el mérito de los toros si están siendo probados toros viejos y toros jóvenes en el mismo grupo, ya que Miller, Lentz y Henderson encontraron un sesgo promedio de 72 Kgs. de leche en favor de sementales probados, con respecto a sementales jóvenes - (46), (51).

Las diferencias que existen en algunas pruebas realizadas en los diferentes países, generalmente son pocas.

Así se tiene que dos de ellas tal vez sean muy usadas en otros sitios, y en los lugares de orígenes se pueden considerar casi como oficiales; esas pruebas son el Sistema M.B. (Milk Bonus) que se practica en Inglaterra y el Sistema D.H.I.A. (Dairy Herd Improvement Association) que se lleva a cabo principalmente en los Estados Unidos de Norteamérica (11).

Existen algunas pruebas de pro genie por medio de las cuales se valoriza un semental con respecto a su hijo como semental joven.

El Método general para probar los sementales lecheros en su pro genie por comparaciones, se mide por la correlación entre el verdadero mérito genético del semental y su mérito según es estimado por la prueba de pro genie.

Lo anterior está en función y depende del número de hijas, aunque el autor del trabajo concluye que para una heredabilidad del 0.25, una prueba de pro genie del semental basada con una cantidad infinita de hijas, no proporciona mayor información que la que el mérito verdadero de su hijo lo hace a través de su prueba de pro genie basada en cinco hijas (56).

Dado que se dice que la inseminación artificial es una base para el mejoramiento genético y sólo se escuchan cosas buenas de ella, es justo mencionar también que si la inseminación artificial no se usa adecuadamente, puede representar un serio peligro.

En un estudio efectuado para valorizar diferentes sementales con hijas producto de la inseminación artificial, e hijas producto de otros -

métodos de servicio, se encontró que las comparaciones de las compañeras - de hato de hijas producto de otras formas de servicio, fueron más eficaces para predecir la producción de las hijas bajo condiciones de inseminación artificial.

La comparación de las compañeras de hato con inseminación no artificial necesitará someterse a una regresión posterior para corregir las cantidades de las compañeras con inseminación artificial, de manera de proporcionar una buena y más exacta estimación de la producción de hijas futuras (45).

Para evaluar un toro, se compararon cinco métodos :

- 1).= Comparaciones de hija-madre.
- 2).= Diferencia Predecible de las compañeras de hatos.
- 3).= Diferencia Predecible de compañeras de hato ajustadas por madre.
- 4).= Diferencia Predecible con contemporáneas y
- 5).= Diferencia Predecible de contemporáneas ajustadas por madres.

De los métodos anteriores concluyeron que el método de comparaciones hija-madre fué el menos satisfactorio; el de Diferencia Predecible de compañeras de hato, no mostró un esencial desarrollo del ajuste para madres; el de Diferencias Predecibles de contemporáneas por lo general presentaron correlaciones más bajas que el de Diferencias Predecibles de desviaciones de compañeras de hato; lo anterior se puede deber a la baja cantidad de compañeras de establo en las desviaciones, es decir, que aún cuando la primera prueba dejó mucho que desear, en las siguientes pruebas también se presentó aunque en menor grado, la baja relación que se buscó por esos métodos para evaluar al toro, aunque tal vez eso se deba a que no entraron algunos otros factores de consideración (31).

Para efectuar una evaluación correcta del mérito genético que puede desarrollar un toro, se requiere ordeñar a las hijas y medirles la producción.

La validez de los resultados dependerá del número de hijas bajo prueba, así como de la calidad del método utilizado para comparar las producciones de las hijas con las producciones de otras vacas (37).

En pequeños hatos se puede aumentar la exactitud de las pruebas -

de progenie, cuando se prueban varios toros a la vez, y se llevan a cabo comparaciones entre hijas contemporáneas, es decir, hijas de los toros - bajo prueba pero sometidas al mismo ambiente (19).

Parece ser que la prueba de progenie más ventajosa para evaluar el potencial genético del toro, es el de comparar los promedios de producción de las hijas de un toro contra las vacas compañeras contemporáneas del mismo establo o de varios establos, si se cuenta con un mayor número de hijas, aunque esta prueba no es práctica para ganaderos en pequeño (19).

Algunas de las causas que existen para confiar más en la prueba antes indicada son expuestas por Searle, que señala:

- 1).= La prueba tiene como base la producción de la primera lactancia de todas las hijas del toro.
- 2).= Los registros individuales no son corregidos para edad;pero, sí lo son el promedio del grupo a una edad uniforme para primer parto.
- 3).= Se puede comparar la producción con la de todo el hato o hatos en el caso de que así se pueda trabajar.
- 4).= Los efectos de manejo y del medio ambiente no influyen en favor o en contra de un toro, ya que sus hijas y las hijas de otros toros están en el mismo medio (57).

Dependiendo de cualquiera de los métodos y pruebas para efectuar la evaluación de un semental, la mayoría de los rasgos que deberán entrar en los análisis tienen un grado razonable de variación genética, sin embargo, un énfasis injustificado sobre rasgos auxiliares, resta efectividad a la selección que se busca para el rendimiento de leche (36).

NUMERO DE HIJAS A OBSERVARSE POR SEMENTAL BAJO ESTUDIO .

Ya que un toro no puede ser seleccionado como semental sin antes haber sido probado, es necesario conocer al menos el resultado de la primera lactancia de sus hijas (35).

Sin embargo, por lo que respecta al número de hijas que se deben considerar para efectuar la prueba, o bien la evaluación a un semental, existe mucha discrepancia entre autores, por lo que en el presente estudio se consideró importante presentar algunas citas para tener una idea de la gran varianza que existe en el tema correspondiente.

Para efectuar alguna de las pruebas de pro genie de calidad oficial a los sementales en Estados Unidos de Norteamérica, es necesario que el toro en estudio tenga al menos diez hijas que hayan terminado su primera lactancia (23).

Specht y Mc. Gilliard (1960) concluyen que en un hato con menos de cien hijas, la prueba de descendencia que se efectúe a un semental es menos efectiva (33).

El hecho de contar cuando menos con cien hijas, es apoyado por Carter al citar que el efectivo valor de las pruebas de pro genie depende de utilizar no menos de cien hijas por cada toro que se someta a observación (13).

Algunos autores citados por Johansson y Rendel han demostrado las posibilidades del mejoramiento genético en ganado lechero aumentan al ser de mayor cantidad el número de pié de cría, aún cuando ese aumento sea en tasa decreciente (33).

Para un estudio que efectuó Maltos en Turrialba, Costa Rica, (1962), y citado por De Alba, se tomó como base un número de hijas que varía entre seis y diez para cada uno de los toros a quienes se les efectuó la prueba de pro genie (19).

Por su parte, Lasley señala que se aumenta muy poca exactitud al efectuar la prueba de pro genie si se emplean más de ocho a diez hijas por cada semental en estudio (35).

En Genetics of Dairy Cattle Breeding and Selection of Dairy Bulls, se

menciona que el número apropiado de hijas por toro bajo prueba varía desde treinta y cinco hasta cincuenta (3).

Cuando se quiere maximizar la ganancia genética, el tamaño de la muestra familiar depende en gran consideración del tamaño total de la población y en menor consideración de heredabilidad que se pueda presentar. Desde otro punto de vista, si se desea adquirir una máxima información mediante la estimación de los parámetros a estudiar, el tamaño óptimo familiar es independiente del tamaño total de la población, pero inversamente proporcional a la heredabilidad que se pueda presentar (40).

En el caso de que se cuente con una heredabilidad del 20%, se necesitarán para efectuar la prueba, una cantidad de veinte hembras por macho, ya que se compensa el menor número de crías por apareamiento con un número mayor de hembras por cada macho. (40).

Para el caso específico del estudio que se presenta en este trabajo, cabe concluir que generalmente, y con muy pocas excepciones, los toros con grandes promedios de producción de sus hijas, fueron pocas las representadas por toro, pero en el caso de que así fuere como antes se menciona, para el caso específico que nos ocupa, cabe señalar que gran cantidad de progenie, es decir, de número de hijas por toro, no necesariamente garantiza una buena evaluación al azar del mérito genético de los animales que se sometan a pruebas de progenie (31), (34).

INTERACCION GENOTIPO - AMBIENTE.

Es lógico pensar que la mejor forma para calcular el valor de un animal como semental sería la determinación de su genotipo, pero ya que no es posible lo antes mencionado, el valor del semental debe ser evaluado sobre su fenotipo en forma indirecta, dependiendo en ello para que la evaluación se base principalmente en el promedio de producción de sus hijas, ya que el potencial genético queda fijado en el momento mismo de la concepción.

Sin embargo, considerando que algunas características de raza como lo pueden ser color, tamaño, forma, etc. ya están genéticamente aseguradas, esas características pueden variar debido a la interacción entre la herencia y el medio ambiente; en consecuencia, el cómo será la descendencia de un semental dependerá de un cierto número de factores porque ¿son las combinaciones genéticas más sobresalientes en cuanto a producción en un medio, las mismas en otro medio diferente?, o bien ¿el avance genético en un medio es transferible a otro?.

Estas interrogantes citadas por De Alba encuentran no una respuesta concreta en la siguiente literatura revisada; pero sí se logra tener una base de la importancia que representa la interacción genotipo-ambiente para el desarrollo de la ganadería, ya que el principal problema de la interacción genotipo-ambiente se relaciona lógicamente con la adaptación de los individuos a ciertas condiciones climáticas propias de una región (19).

La mayor eficiencia y mejor conversión alimenticia a un producto animal final como lo pueden ser carne, leche, lana, etc., depende de la selección, cría y manejo del ganado, y el ambiente total es el factor decisivo que viene a finiquitar el tamaño y función que tendrán los animales (7).

En esa forma, para el caso de los cerdos, se ha determinado de manera por demás clara y tajante que, en la práctica, son de vital importancia las interacciones genético-ambientales para la cría, desarrollo y explotación de ésta especie (19).

Los factores ambientales externos como lo son la temperatura, luz, radiación, viento, etc... influyen mediante una acción catalítica sobre las diversas reacciones químicas que se efectúan en el animal, ocurriendo -

como consecuencia que esos factores afecten su metabolismo (8).

La existencia de la interacción genotipo-ambiente puede significar que el genotipo superior en un ambiente no lo es en otro diferente, ya que, es lógico suponer, que una raza bovina lechera con el mejor rendimiento en una zona con clima templado, es muy remoto que mantenga su mismo rendimiento en una zona con clima tropical, más no lo es tan lógico si pequeñas variaciones ambientales también requieren de razas localmente adaptadas (25).

Sin embargo, el hecho de que ciertas razas o la descendencia de cierto semental tengan un mejor rendimiento en un medio que en otro, no es prueba en sí de una interacción genotipo-ambiente, y no afecta esto en grandes proporciones los programas genéticos que se tengan a desarrollar; aún así, la raza o semental con mejores rendimientos bajo un determinado ambiente, puede no ser el indicado en otro medio (52).

Hasta ahora, los resultados experimentales que se han obtenido no están muy claros para determinar si la selección que se ha logrado en un ambiente sigue siendo la misma en uno diferente; lo anterior hace suponer que es muy probable que estén influyendo otros factores que aún no ha sido posible llegar a captar totalmente (25).

El comportamiento de los animales es el resultado de la interacción del sistema nervioso y del sistema endocrino con músculos y otros órganos del cuerpo, y las características del medio ambiente en los cuales el organismo se desarrolla (6).

Aún cuando el medio ambiente y la herencia influyen para destacar diferencias entre los animales, no se puede señalar qué porcentajes de esas diferencias se deben al medio ambiente y qué cantidad a la herencia (30).

Mc. Bride (1958) citado por Preston y Willis, menciona que aún cuando existen amplios y diversos criterios en pro y en contra con respecto a las interacciones genotipo-ambiente en ganado mayor, la situación no se ha modificado grandemente y consideró que son pocos los datos confiables en ese aspecto (53).

En el rendimiento del ganado en general, el ambiente interno es tan importante como el ambiente externo. Los animales presentan reacciones a las sensaciones internas como el hambre, cambios hormonales en el cuerpo, cambios de desarrollo en sus estructuras internas.

Luego, el comportamiento está gobernado por un doble mecanismo:

- 1).= Las condiciones internas del cuerpo y
- 2).= Las condiciones ambientales que lo rodean (6).

A ese respecto, Dickerson menciona algunos de los más sobresalientes factores que realmente, en una forma o en otra, afectan la evaluación de cambios genéticos; esos factores que se marcan son:

- 1).= Factores físicos externos como enfermedades, alimentación, temperatura, humedad, luz, etc....
- 2).= Efectos maternos; éstos son aquéllos efectos no cromosómicos que la hembra hereda a su progenie y que bajo determinadas circunstancias alcanzan a afectar tanto al feto en gestación como al lactante en su iniciación.
- 3).= Ambiente social; en este aspecto es muy notoria la forma o la constitución genética de que está compuesto el hato. Sólo cuando las diferencias ambientales son muy amplias entre habitats diferentes, es muy importante la interacción genotipo-ambiente mediante la especialización de razas bajo las condiciones locales (22), (25).

Debido a los cambios porcentuales que presentan los caracteres que están determinados por la herencia y el medio ambiente, Ensminger orienta el problema desde el punto de vista económico al citar que, sólo una porción de los adelantos que se manifiestan en los animales es hereditaria y puede ser transmitida a la siguiente generación (24).

Los cálculos de la heredabilidad en cada uno de los caracteres en particular, llegan a presentar variaciones según las diferencias de raza, por lo que la mayor parte de la información que se tiene al respecto de los factores que intervienen en la interacción genotipo-ambiente, son promedios que se fundamentan en gran cantidad de observaciones efectuadas (24).

Finalmente, cabe mencionar, que debido a que gran cantidad del ganado lechero de la raza Holstein que se encuentra en la Comarca Lagunera es importado de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, y de que en el presente estudio hay varios descendientes, de los animales importados ya mencionados, los efectos del medio ambiente, dominancia e interacciones, tienen la oportunidad de anularse entre sí, además de que, pruebas efec -

tuadas dentro de diferentes ambientes en los Estados Unidos de Norteamérica, señalan que no hay que preocuparse debido a que toros con buena capacidad genética han mostrado ser superiores en las diferentes zonas, con manejo y alimentación diferentes (47).

Como es de suponerse, no se sabe si la conclusión en este caso sería la misma al hacerse las comparaciones en ambientes más diversos (38).

Con todo lo anteriormente expuesto en base a los efectos de la interacción genotipo-ambiente, y para concluir con este tema, se puede citar que se deben efectuar mejoras y buscarse en los procedimientos actuales de evaluación de los sementales la forma de evitar las variaciones que debidas al medio ambiente se presentan (36).

AJUSTES EMPLEADOS EN LAS EVALUACIONES DE LOS SEMENTALES.

Cuando se efectúan, cualquier tipo de pruebas o evaluaciones de sementales, existen una serie de factores que imposibilitan el obtener siempre una muestra del todo homogénea; es por eso que, a través de los años, se han ideado algunos tipos de ajustes mediante los cuales se pueda obtener en condiciones difíciles una muestra uniforme para su análisis.

Algunos de los ajustes que más se efectúan en las pruebas para valorizar los sementales por medio de sus hijas son:

- 1).= Ajuste a dos ordeñas al día.
- 2).= Ajuste a equivalente adulto.
- 3).= Ajuste de lactancia corregida a 305 días.

En algunos estudios sólo se toma en consideración la primera lactancia de las hijas de los toros bajo prueba, aunque en el trabajo que realizaron, - Hargrove, Thoele, Deb y Gobble (1947) en el cual se estudiaron 222 sementales Holstein con prole de primera lactancia, y 147 sementales de la misma raza con prole de segunda lactancia, se determinó que la producción de la segunda lactancia fué tan repetitiva como la producción de la primera (31).

Las diferencias entre la primera y todas las lactancias varían entre hatos; como consecuencia, un ajuste basado en el efecto promedio de la selección en una población, no sería lo más indicado, de ahí que, el tiempo y el dinero gastado en probar la prole, también requiere que la mayoría de las decisiones se basen en las primeras lactancias de las hijas de un semental (36).

En Estados Unidos, los registros de lactancias para efectuar las evaluaciones y pruebas de los sementales son estandarizados por:

- 1).= El número de días ordeñados en la lactancia, es decir, los ajustan a 305 días.
- 2).= El número de veces que la vaca es ordeñada por día o sea, se ajusta a dos ordeñas al día.
- 3).= Edad que tiene la vaca durante la lactancia.

Un cuarto factor variable es la fecha en que se efectuó el parto.

Estos cuatro factores son muy importantes para poder efectuar la comparación de la leche y la grasa de las vacas en diferentes condiciones ambientales (48).

Al estudiarse las características de 6,013 primeras lactancias - de 12 toros Holstein, mediante su análisis de varianza para investigar la interacción de los padres, se encontró que la poca edad de corrección por la interacción de un toro, indicaron que, el ajuste por edad tiene poco efecto en la evaluación del semental cuando se consideran muchas hijas(52).

En un trabajo realizado por Osorio (1971), se encontró una correlación directa entre la producción de leche y la edad al primer parto, aumentando dicha producción en 39 kilogramos producidos en primeras lactancias de 305 días por cada mes de más edad a partir de los veinte meses(49).

A pesar de la relación antes mencionada, existen pruebas que demuestran que el exceso de edad al primer parto puede provocar una baja - producción debido al elevado peso o gordura del animal.

El mismo Osorio encontró que las más altas producciones de 6,000 a 6,100 kilos de leche, fueron de vacas que presentaron su primer parto a los 31 y 32 meses de edad; en cambio, vacas con 35 y 36 meses de edad al primer parto, solamente alcanzaron producciones de 5,800 kilos de leche - en lactancias de 305 días (49).

Si bien es cierto que la cantidad total de leche producida por una vaca lleva tendencia a aumentar hasta que la vaca tiene casi ocho años de edad, el aumento en la producción total que se presenta después del - quinto año es relativamente poco importante (60).

Aún más, aunque por lo general se supone que se presenta un aumento del 30 por ciento en la producción de leche desde el primer parto, - hasta la madurez del animal, en realidad ese aumento en la gran mayoría - de las veces es más bajo (60). Foley, Bath, Dickinson y Tucker(1972) indican que el incremento esperado de vacas de dos años hasta la madurez es - de un 25 por ciento. Explican que un 5 por ciento obedece al aumento de peso y el 20 por ciento restante al desenvolvimiento de la ubre como resultado de los partos sucesivos (26).

La interpretación que se puede dar al récord de una vaca en equivalente adulto es la siguiente: la cantidad de leche o grasa que la misma vaca hubiera producido bajo las mismas condiciones ambientales cuando --

adulta; sin embargo, no hay que olvidar que la raza y diferencias regionales en factores equivalente adulto son ocasionadas por una multitud de efectos genéticos y ambientales, que influyen en el rendimiento de las vacas de diferentes edades (48).

Una razón por la cual se justifica el hecho de ajustar en la evaluación de los sementales a dos ordeñas al día de las hijas de ellos, queda claramente ilustrada en los cuadros números 3 y 4 que a continuación se presentan:

Cuadro 3.=Diferencias entre 3 y 2 ordeñas a distintas edades, según Smith. 1962.

Edad	Número de ordeñas al día	Aumento en %
2 años	3 ordeñas vs 2 ordeñas	20
3 años	3 ordeñas vs 2 ordeñas	17
4 años	3 ordeñas vs 2 ordeñas	15

Cuadro 4.=Diferencias entre 4 y 2 ordeñas a distintas edades, según Smith. 1962.

Edad	Número de ordeñas al día.	Aumento en %
2 años	4 ordeñas vs 2 ordeñas	35
3 años	4 ordeñas vs 2 ordeñas	30
4 años	4 ordeñas vs 2 ordeñas	26

Quiere esto decir que al efectuar el ajuste a dos ordeñas diarias, lo que se está haciendo es tratar de situar a los animales en condiciones similares de manejo, en este aspecto.

El trabajo que realizaron Schaeffer, Everett y Henderson (1973) indicó que los factores de ajuste para la evaluación de los sementales Holstein, pueden servir para todas las razas de ganado bovino lechero en una base práctica (55).

La heredabilidad de los días abiertos fueron por lo general nulos para las distintas razas de ganado bovino lechero; sin embargo, se hace la aclaración de que, como en estudios realizados con anterioridad se determinó que las pérdidas de información de datos de crianza en los establos han sido muy grandes, ésta es una de las principales razones por lo que el ajuste de los récords de lactancia para días abiertos no han sido aún incorporados en las evaluaciones oficiales de los sementales (55).

MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en siete empresas lecheras que se encuentran localizadas dentro del área que comprende la Comarca Lagunera, y que en ellas se dispuso de datos lo suficientemente fidedignos - como para desarrollar, con alto grado de confianza el presente estudio. En los establos que fueron base para el trabajo, en general, se puede decir que la alimentación se considera isocalórica o isoprotéica, ya que dicha alimentación es a base de concentrado, alfalfa verde, alfalfa henificada, ensilaje de maíz o sorgo, y avena, dependiendo de la época del año. En cuanto al manejo que se lleva a cabo en cada uno de los siete establos se considera semejante.

Las empresas lecheras en las cuales se desarrolló el trabajo - así como su localización y ganado considerado en el estudio se presentan en el cuadro 5:

Cuadro 5. = Empresas, localización, ganado y número de lactancias bajo estudio. Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975.

No.	Empresa	Localización	No. de Sementales Considerados.	No.de Lactancias Bajo Estudio.
I	GRANJA LA FLORIDA.	Km2 carretera Fco. I. Madero, Coah. Gómez Palacio, Dgo.	22	227
II	ESTABLO LAS MARGARITAS.	Km. 24 carretera Torreón-Laguna Seca, Coah.	9	42
III	ESTABLO EL PILAR	Km. 17 carretera Torreón-La Partida Coah.	8	73
IV	ESTABLO AVE MARIA.	Km. 14 carretera Fco. I. Madero- Concordia, Coah.	3	31
V	GRANJA VENECIA.	Poblado Venecia, Dgo.	6	42
VI	GRANJA BRANA.	Km. 11 carretera Torreón- La Partida, Coah.	10	72
VII	GRANJA RIOS.	Col. Agrícola La Popular Km. 8.5 carretera Jabonoso-Esmeralda. Mpio. Gómez Palacio, Dgo.	5	52

A continuación se presentan en el cuadro 6 la relación de los sementales que se analizaron con su correspondiente número, nombre, registro y origen.

Cuadro 6.-Relación de sementales analizados con su número correspondiente, nombre, registro y origen. Comarca Lagunera Coahuila-Durango. 1975.

No.	N O M B R E .	No. DE REGISTRO.	ORIGEN.
1	Peters Farm Marksman Ivanhoe	1397561	C. C.*
2	Fleetridge Monitor	1432733	C. C.
3	Tidy Burke Forty-Niner	1283917	C. C.
4	FSC Ideal Chief Burke Jo	1299222	C. C.
5	Forest Greene Sears Mary	1410733	C. C.
6	Puget Sound Statesman	1405628	C. C.
7	Westside A B Seaman	1447414	C. C.
8	Greenview Centurion Joe	301253	N A L.
9	Lone Ranch Ideal Kate Ward**	1394348	C. C.
10	Desconocido No. 1		
11	Grassy Lane Confident Master	1458063	C. C.
12	Desconocido No. 2		
13	Sta. Monica Citation Vermont		N A L.
14	Oats Farm Duke James-Twin	1393766	C. C.
15	Dunlea Reflector Aristocrat	291593	N A L.
16	Huber Dean Ormsby	1461530	C. C.
17	Desconocido No. 3		
18	Carnation Royal Master	1305460	C. C.
19	Fineview KBOP Tony	1461578	C. C.
20	Bradstead Rosni Pabst Tony	1441026	C. C.
21	Get Tie Lancer piebe	1426597	C. C.
22	Skokie Coronet Climax	1406895	C. C.
23	Southway Pearl Tidy Joe	1443161	C. C.
24	Milmay Rosni Conqueror Pabst	1461450	C. C.
25	Busy Acres Roburke Sears	1454407	C. C.
26	Glenafton Bonaventure	10300347	
27	Arlinda Forty-Niner Star	1388586	C. C.
28	Glenafton Herd master *	287171	N A L.
29	Desconocido No. 4		

No.	N O M B R E	No.DE REGISTRO	ORIGEN
30	Ellingdale Adventurer	1460798	C.C.
31	Diamond S. Mr.Copia Var-D**	1399607	C.C.
32	Dividend Cliper	10274043	
33	Rose Ridge Royal Master		N A L.
34	Mowry Ivanhoe Prince	1399283	C.C.
35	Bond Haven Marquis Count*	301154	N A L.
36	Forest Lee Centurion Rocket	1413165	C.C.
37	Birdlawn Togus Remer	1413785	C.C.
38	Al-Lou-Jan-Dunloggin Ideal	1336273	
39	Desconocido No.5		
40	Bond Haven Coronet		N A L.
87	Desconocido No.6		
88	Spring Farm Mariner	297557	N A L.
45	Desconocido No. 7		
41	Desconocido No. 8		
42	Carnation Million Heir	1507983	C.C.
43	Desconocido No.9		
44	Dunlea Citation Fond Hope	306211	N A L.

* México Holstein No. 42. p. 28. 1975.

* Compañía Comercial.

** Holstein Sires A.B.S. pp. 23, 28. 1969

Se utilizaron 539 hembras Holstein y 63 toros sementales de la misma raza, aunque existen 9 toros que se encuentran localizados en distintas empresas a la vez.

En el Cuadro 7, se anotan los números de los toros que se repiten ,así como el número de la empresa en que se encuentran localizados.

CUADRO 7.=NUMEROS DE LOS SEMENTALES Y NUMEROS DE LAS EMPRESAS EN LAS QUE SE REPITEN TOROS. COMARCA LAGUNERA COAHUILA - DURANGO. 1975.

NUMERO DEL TORO	E M P R E S A S
1	I III V VI
2	I III V VI
4	I VI VII
5	I III VI
7	I III VI
8	II IV
13	IV V
21	I III
35	II VII

Aún considerando los sementales que se repiten en varias de las empresas, a continuación se presenta una relación con el origen de los sementales y la cantidad de los mismos que corresponde de cada uno de ellos, los cuales se presentan en el Cuadro 8.

CUADRO 8.= NUMERO DE SEMENTALES Y ORIGEN DE LOS MISMOS, USADOS EN EL ESTUDIO. COMARCA LAGUNERA COAHUILA - DURANGO. 1975.

CANTIDAD	O R I G E N
33	American Breeders Service
9	Inst.Nal. de Inseminación Artificial,SAG.
9	Desconocidos
5	Carnation Genetics
3	Asociación Mexicana de Inseminación
3	Otros
1	Curtiss Breeding Service

La recopilación de datos obtenidos por medio de los registros de producción individual que se llevan a cabo en cada una de las empresas ya citadas, se realizó durante el transcurso del año 1975, habiéndose considerado las posibilidades de errores que de una forma no intencionada se tengan en ellos, ya que aún cuando los errores existen, no se tienen otros recursos que permitan obtener la información deseada, más que en base a los registros que en cada una de las empresas se llevan en forma convencional.

La utilización de registros de producción en los establos es un hecho que sin lugar a dudas ha sido la manera con la que se tiene más seguridad para determinar cuáles son los animales de más alta producción, así como para tener un buen control sobre aquellos animales que pueden llegar a presentar problemas reproductivos (10).

De acuerdo con Christensen, (1975), los registros de producción en una explotación lechera son de primordial importancia para el éxito de la empresa, siendo los siguientes los más importantes:

- 1).=Identificación de los animales.
- 2).=Registros de producción individual.
- 3).=Registros de fertilidad y reproducción.
- 4).=Registros de salud.
- 5).=Registros de los aumentos de peso de los animales.
- 6).=Registros de los becerros.
- 7).=Registros de alimentación.

Sin embargo, los registros se consideran de poco valor si no se les utiliza cuidadosamente en el manejo de selección y a la hora de efectuar los desechos (18), (24).

Los ajustes que se efectuaron en el trabajo motivo de estudio son los siguientes:

- 1).=Conversión de litros a kilos de leche.
- 2).=Lactancias de 305 días.
- 3).=Equivalente adulto.
- 4).=Dos ordeñas por día.

Para el presente estudio solamente fueron consideradas las primeras lactancias de las hijas de los toros sujetos a investigación.

El número de hijas por semental en estudio varió entre un mínimo de 4 y un máximo de 30 hijas.

Se procedió a numerar todos los toros habiéndoles correspondido el número que aparece en el Cuadro 6.

A cada uno de los sementales se le consideró como un tratamiento y a sus hijas como repeticiones, de tal manera que en principio se analizó estadísticamente bajo un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones.

Este diseño se utilizó únicamente para analizar producción de leche y edad al primer parto de las hijas de los sementales en estudio en cada empresa individual, y finalmente, considerando las siete empresas como una sola.

Las medias de producción de leche en kilos y de edad en días al primer parto, fueron separadas mediante la prueba de rango múltiple de D. M.S.

Posteriormente, para efectuar un análisis más completo se utilizó el computador CYBER 72, instalado en la Dirección de Procesamiento Electrónico, dependiente de la Dirección General de Organización y Métodos de México, D.F. y con una terminal BATCH 734 conectada por microondas en Cd. Lerdo, Dgo., que da servicio a la Gerencia de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en la Comarca Lagunera.

Para efectuar este análisis se dividieron los datos en tres casos, los cuales se analizaron por medio de una regresión lineal múltiple para diferentes variables.

No se efectuó un análisis general porque no todos los toros se repetían en todos los establos. Como análisis conjunto se efectuó la regresión lineal múltiple.

CASO I. Se consideraron únicamente los sementales extranjeros, habiendo quedado las medias de producción de leche como variable dependiente y las variables independientes como sigue :

X 1 = Número de hijas de cada toro.

X 2 = Diferencia predecible.

X 3 = Índice de repetición.

X 4 = Edad en días al primer parto.

X 5 = Número de la empresa en que se encuentra el toro.

X 6 = Número del toro.

El número de observaciones fueron 42, ya que como se mencionó , sólo se analizaron los sementales extranjeros.

CASO II. Se consideraron todos los toros, tanto extranjeros como nacionales, habiendo quedado las medias de producción de leche como variable dependiente y las variables independientes como sigue :

- X 1 = Número de hijas de cada toro.
- X 2 = Edad en días al primer parto.
- X 3 = Número de la empresa.
- X 4 = Número del toro.

En esta parte no se consideraron ni la D.P. ni el I.R., sólo las variables señaladas anteriormente con el fin de ver como afectan la producción de leche. Para este caso se contó con 63 observaciones.

CASO III. Del mismo modo que en el caso anterior, aquí se consideraron tanto los sementales extranjeros como los nacionales, habiendo quedado al igual que en los dos casos antecedentes las medias de producción de leche como variable dependiente y las variables independientes de la siguiente forma:

- X 1 = Número de hijas de cada toro.
- X 2 = Edad en días al primer parto.
- X 3 = Número del toro.

En esta ocasión no se consideraron la D.P., el I.R. ni el número de la empresa con el fin de medir el efecto de esta última. El número de observaciones fueron 63.

Para cada uno de los tres casos, se propuso una ecuación para llegar a obtener una ecuación de regresión, y el coeficiente de correlación múltiple; también los intervalos de confianza como datos adicionales.



Forest Greene "Sears" Mary 1410733

D.P. + 616

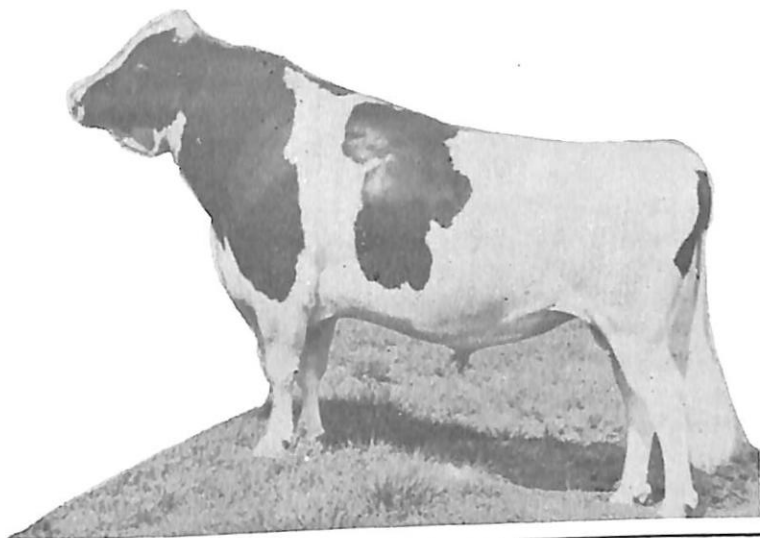
I.R. 98



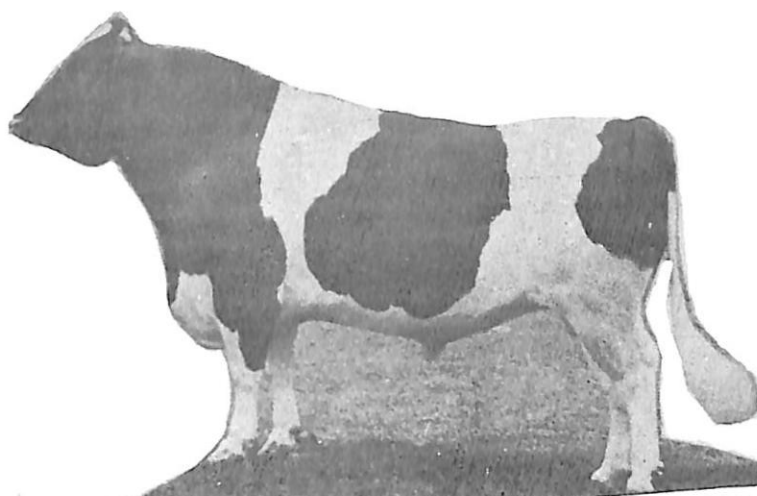
Westside A B "Seaman" 1447414

D.P. + 1,416

I.R. 99



Peters Farm Marksman Ivanhoe (Pete) 1397561
D.P. +306 I.R.99



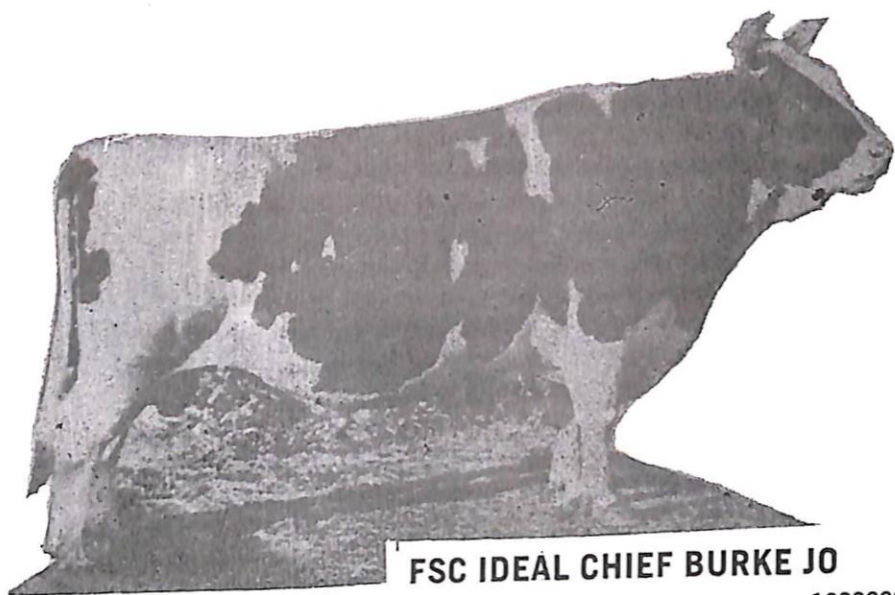
Fleetridge "Monitor" 1432733 D.P. +738 I. I.R.98



Skokie Coronet "Climax" 1406895

D.P. -230

I I.R.99

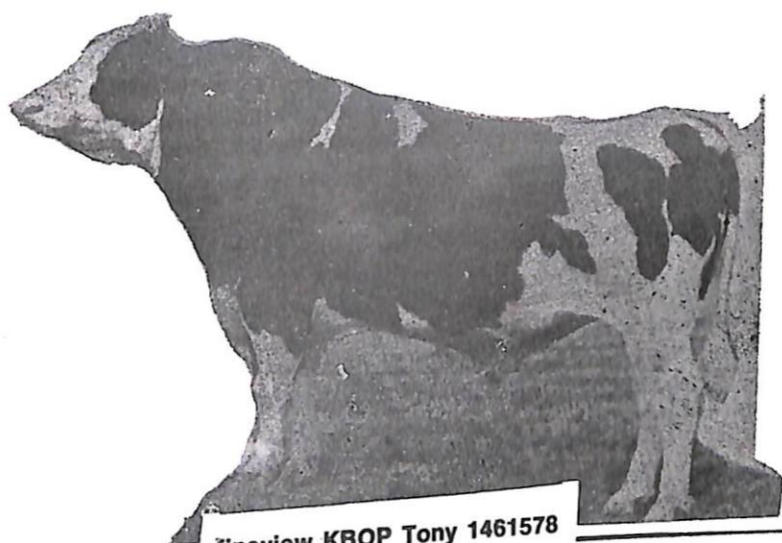


FSC IDEAL CHIEF BURKE JO

1299222

D.P. +1,154

I.R. 93



Fineview KBOP Tony 1461578

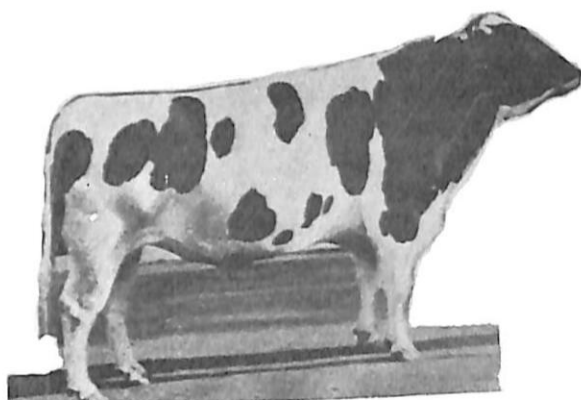
D.P. +531

I.R. 94

SPRING FARM "MARINER"
297557



301253
GEENVUE CENTURION
"JOE"



DUNLEA REFLECTOR
291593
"ARISTOCRAT"



BOND HAVEN MARQUIS COUNT
301154

DUNLEA CITATION FOND HOPE
306211



De acuerdo a que la recopilación de datos se analizó primeramente bajo un modelo completamente al azar con diferente número de repeticiones para cada establo en particular y posteriormente en general, se presentan los resultados obtenidos para producción de leche en kilos y edad en días al primer parto de las hijas de los sementales en estudio.

Los resultados para producción de leche en kilos y para edad en días al primer parto, se presentan de mayor a menor para cada una de las empresas estudiadas.

EMPRESA I. = Una vez realizados los análisis de varianza para la producción de leche en kilogramos y para la edad en días al primer parto, se encontraron diferencias altamente significativas para los dos casos.

En los Cuadros 9 y 10 se presentan las relaciones de los sementales bajo estudio y en los Cuadros 11 y 12 las comparativas de medias para los casos estudiados.

CUADRO 9.-RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS EN LA EMPRESA I.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No.de TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE	No.DE HIJAS	D.P. Lbs.	I.R. %
4	FSC Ideal Chief Burke Jo	1299222	C.C. +	7,771.08	5	+1,154	93
5	Forest Greene Sears Mary	1410733	C.C.	7,229.73	12	+ 616	98
6	Puget Sound Statesman	1405628	C.C.	7,223.21	6	+ 47	87
7	Westside AB Seaman	1447414	C.C.	7,069.70	28	+1,416	99
1	Peters Farm Marksman						
	Ivanhoe	1397561	C.C.	7,011.59	11	+ 306	99
2	Fleetridge Monitor	1432733	C.C.	6,808.19	30	+ 738	98
9	Lone Ranch Ideal Kate Ward*						
		1394348	C.C.	6,794.45	14	+ 608	46
10	Desconocido No. 1			6,791.01	6		
11	Grassylane Confident						
	Master	1458063	C.C.	6,736.18	5	+ 394	69
14	Oats Farm Duke James Twin	1393766	C.C.	6,635.21	9	- 118	98
16	Auber Dean Ormsby	1461530	C.C.	6,574.85	11	+ 750	85
18	Carnation Royal Master	1305460	C.C.	6,505.33	12	- 136	99
19	Fineview K'BOP Tony	1461578	C.C.	6,478.22	9	+ 531	94
20	Bradstead Rosni Pabst						
	Tony	1441026	C.C.	6,405.00	10	+1,063	91
22	Skokie Coronet Climax	1406895	C.C.	6,372.18	6	- 230	99
23	Southway Pearl Tidy Joe	1443161	C.C.	6,314.54	9	+ 665	89
25	Busy Acres Roburke Sears	1454407	C.C.	6,296.00	9	+ 849	83
21	Gettie Lancer Piebe	1426597	C.C.	6,229.50	8	+ 446	98
27	Arlinda Forty-Niner Star	1388586	C.C.	6,166.70	10	+ 596	95
29	Desconocido No.4			6,083.91	6		
30	Ellingdale Adventurer	1460798	C.C.	6,052.04	5	+ 106	60
37	Birdlawn Togus Remer	1433785	C.C.	5,425.06	6	- 185	97

* Holstein Sires ABS p.23. 1969.

+ Compañía Comercial

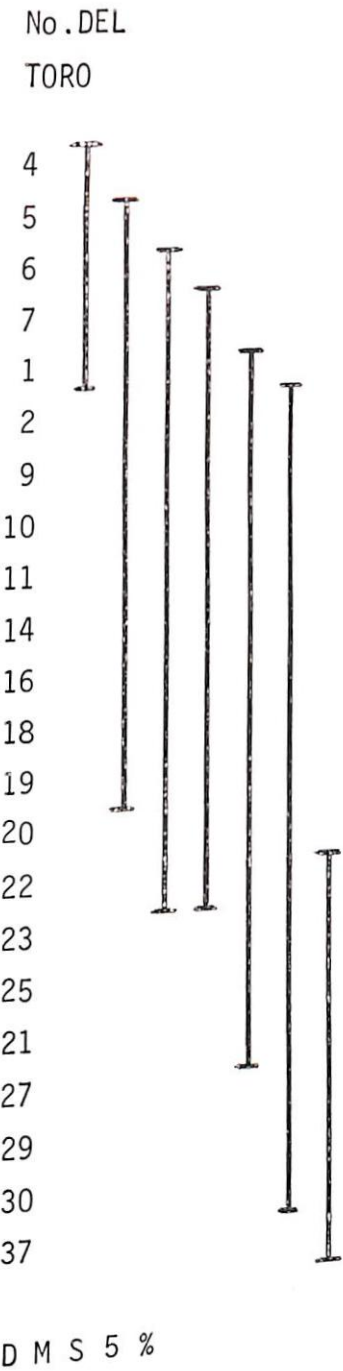
CUADRO 10.= RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA I.

COMARCA LAGUNERA COAHUILA - DURANGO. 1975.

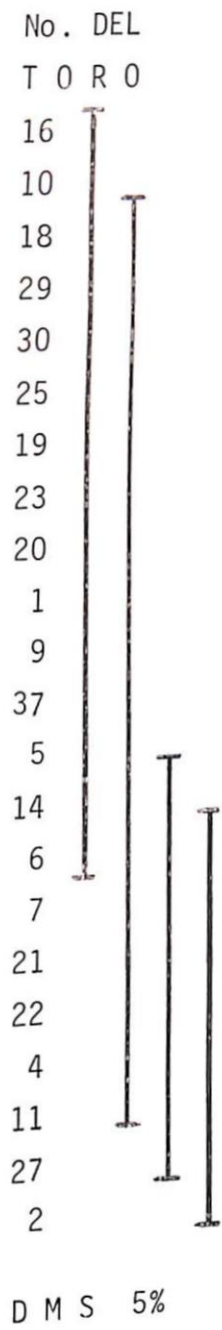
No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL 1er. PARTO	No. DE HIJAS
16	Auber Dehn Ormsby	1461530	C.C.	790 Días	11
10	Desconocido No.1			781 "	6
18	Carnation Royal Master	1305460	C.C.	781 "	12
29	Desconocido No.4			773 "	6
30	Ellingdale Adventurer	1460798	C.C.	768	5
25	Busy Acres Roburke Sears	1454407	C.C.	766 "	9
19	Fineview KBOP Tony	1461578	C.C.	764 "	9
23	Southway Pearl Tidy Joe	1443161	C.C.	762	9
20	Bradstead Rosni Pabst Tony	1441026	C.C.	761 "	10
1	Peters Farm Marksman Ivanhoe	1397561	C.C.	758 "	11
9	Lone Ranch Ideal Kate Ward*	1394348	C.C.	758 "	14
37	Birdlawn Togus Remer	1433785	C.C.	756 "	6
5	Forest Greene Sears Mary	1410733	C.C.	754 "	12
14	Oats Farm Duke James-Twin	1393766	C.C.	749 "	9
6	Puget Sound Statesman	1405628	C.C.	743 "	6
7	Westside AB Seaman	1447414	C.C.	735 "	28
21	Gettie Lancer Piebe	1426597	C.C.	726 "	8
22	Skokie Coronet Climax	1406895	C.C.	724 "	6
4	FSC Ideal Chief Burke Jo	1299222	C.C.	723 "	5
11	Grassylane Confident Master	1458063	C.C.	717 "	5
2	Fleetridge Monitor	1432733	C.C.	707 "	30
27	Arlinda Forty-Niner Star	1388586	C.C.	705 "	10

* Holstein Sires ABS p.23. 1969.

CUADRO 11.= COMPARATIVA DE MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS
 PARA LA EMPRESA I.
 COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.



CUADRO 12.= COMPARATIVA DE MEDIAS DE EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO PARA HIJAS DE SEMENTALES DE LA EMPRESA I. COMARCA LAGUNERA, COAHUILA-DURANGO. 1975.



EMPRESA II. En los análisis de varianza efectuados sólo se encontró diferencia altamente significativa para edad en días al primer parto, no habiéndose encontrado diferencia significativa para producción de leche en kilogramos.

En los Cuadros 13 y 14 aparecen las relaciones de los sementales que se analizaron y en el 15 la comparativa de medias para edad en días al primer parto.

CUADRO 13.= RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS EN LA EMPRESA II.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE Kgs.	No. DE HIJAS	D.P. Lbs.	I.R. %
28	Glenafton Herdmaster*	287171	Na1.	6,159.94	5		
32	Dividend Cliper	10274043		5,901.52	4	+7	96
35	Bond Haven Marquis Count*	301154	"	5,688.90	4		
36	Forest Lee Centurion Rocket	1413165	C.C.	5,545.37	4	+787	99
38	Al-Lou-Jan Dunloggin Ideal	1336273		5,397.14	5	-383	91
39	Desconocido No.5			5,244.48	6		
8	Greenview Centurion Joe	301253	Na1.	5,220.66	5		
43	Desconocido No.9			4,819.44	5		
44	Dunlea Citation Fond Hope	306211	"	4,702.32	4		

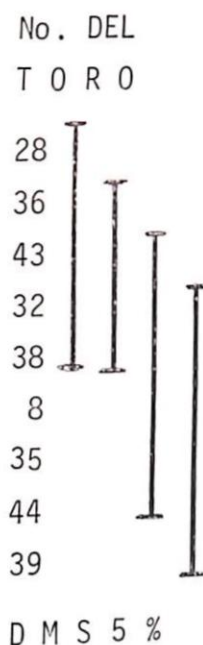
* Mexico Holstein No.42 p.28 1975.

CUADRO 14.=RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA II. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO.1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL PRIMER PARTO (Días)	No. DE HIJAS
28	Glenafton Herdmaster*	287171	Na1.	1,078	5
36	Forest Lee Centurion Rocket	1413165	C.C.	1,011	4
43	Desconocido No.9			964	5
32	Dividend Cliper	10274043		964	4
38	Al-Lou-Jan Dunloggin Ideal	1336273		957	5
8	Greenview Centurion Joe	301253	Na1.	857	5
35	Bond Haven Marquis Count*	301154	"	850	4
44	Dunler Citation Fond Hope	306211	"	834	4
39	Desconocido No.5			828	6

* México Holstein No.42 p.28 1975.

CUADRO 15.= COMPARATIVA DE MEDIAS DE EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO PARA HIJAS DE SEMENTALES DE LA EMPRESA II. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO, 1975.



EMPRESA III.= En los análisis de varianza efectuados para producción de leche en kilogramos y para edad en días al primer parto, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los dos casos. En los Cuadros 16 y 17 aparecen las relaciones de los sementales analizados en esta Empresa.

CUADRO 16.= RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS EN LA EMPRESA III. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO . 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE (Kgs.)	No. DE HIJAS	D.P. (Lbs.)	I.R. %
21	Gettie Lancer Piebe	1426597	C.C.	6,404.50	8	+446	98
24	Milmay Rosni Conqueror	1461450	C.C.	6,302.04	5	+657	67
7	Pabst Westside AB Seaman	1447414	C.C.	6,268.00	12	+1,416	99
2	Fleetridge Monitor	1432733	C.C.	6,213.68	8	+738	98
1	Peters Farm Marksman	1397561	C.C.	6,088.83	13	+306	99
5	Ivanhoe Forest Greene Sears Mary	1410733	C.C.	5,926.21	11	+616	98
31	Diamond S.Mr.Copia Var.D*	1399607	C.C.	5,909.98	9	+1,116	40
34	Mowry Ivanhoe Prince	1399283	C.C.	5,844.84	7	+589	99

* Holstein Sires ABS p.28 1969.

CUADRO 17.=RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA III.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL 1er. PARTO (Días)	NUMERO DE HIJAS
31	Diamond S.Mr.Copia Var-D*	1399607	C.C.	864	9
2	Fleetridge Monitor	1432733	"	835	8
24	Milmay Rosni Conqueror Pabst	1461450	"	834	5
34	Mowry Ivanhoe Prince	1399283	"	834	7
1	Peters Farm Marksman Ivanhoe	1397561	"	829	13
7	Westside AB Seaman	1447414	"	808	12
21	Gettie Lancer Piebe	1426597	"	794	8
5	Forest Greene Sears Mary	1410733	"	773	11

* Holstein Sires ABS p.28 1969

EMPRESA IV.=Una vez que se efectuaron los análisis de varianza para producción de leche en kilogramos y edad al primer parto en días, sólo se encontró diferencia altamente significativa para producción de leche en kilos, no habiéndose encontrado significancia para edad al primer parto en días. En los Cuadros 18 y 19 se presentan las relaciones de los sementales analizados en esta empresa y en el Cuadro 20 la comparativa de medias para producción de leche en kilos.

CUADRO 18.=RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS EN LA EMPRESA IV.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE (Kgs.)	No. DE HIJAS	D.P. Lbs.	I.R. %
8	Greenview Centurion Joe	301253	Na1.	6,834.27	7		
13	Sta.Mónica Citation Vermont		"	6,701.47	17		
87	Desconocido No.6			4,995.08	7		

CUADRO 19.=RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA IV.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO.1975

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL 1er. PARTO	No. DE HIJAS
87	Desconocido No.6	30123	Na1.	802 días	7
8	Grenview Centurion Joe		"	796 "	7
13	Sta.Mónica Citation Vermont		"	790 "	17

CUADRO 20.=COMPARATIVA DE MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS PARA LA EMPRESA IV. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL
TORO

8
13
87

D M S 5%

EMPRESA V.=Al realizar los análisis de varianza para producción de leche en kilogramos y para edad al primer parto en días, se encontró que existe diferencia significativa para la producción de leche en kilos y una diferencia altamente significativa para edad en días al primer parto. En los Cuadros 21 y 22 aparecen las relaciones de los sementales analizados en esta empresa y en los Cuadros 23 y 24 las comparativas de medias para producción de leche en kilos y para edad en días al primer parto.

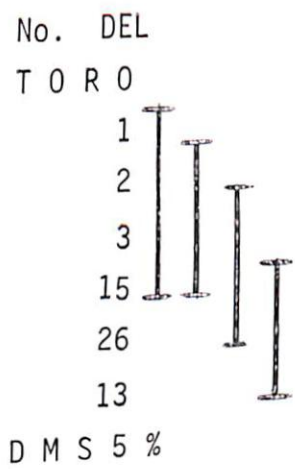
CUADRO 21.=RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS EN LA EMPRESA V. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE (Kgs.)	No. DE HIJAS	D.P. Lbs.	I.R. %
1	Peters Farm Marksman	1397561	C.C.	8,335.08	6	+306	99
	Ivanhoe	1432733	"	7,951.80	11	+738	98
2	Fletridge Monitor	1283917	"	7,950.91	6	+464	99
3	Tidy Burke Forty-Niner						
15	Dunlea Reflectir	291593	Na1.	6,616.18	5		
	Aristocrat	10300347		6,198.77	7	-300	77
26	Glenafon Bonaventure						
13	Sta.Mónica Citation		"	5,349.65	7		
	Vermount						

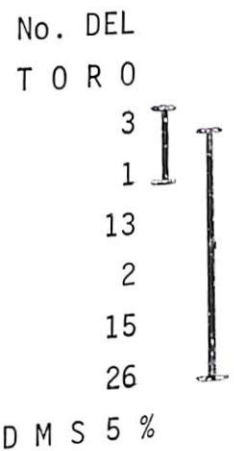
CUADRO 22.=RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA V. COMARCA LAGUNERA COAHUILA DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL 1er. PARTO (Días).	No. DE HIJAS
		1283917	C.C.	1,365	6
3	Tidy Burke Forty-Niner		"	831	6
1	Peters Farm Marksman Ivanhoe	1397561	Na1.	805	7
13	Sta.Mónica Citation Vermont	1432733	C.C.	794	11
2	Fletridge Monitor	291593	Na1.	790	5
15	Dunlea Reflector Aristocrat	10300347		778	7
26	Glenafon Bonaventure				

CUADRO 23.=COMPARATIVA DE MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS PARA LA EMPRESA V, COMARCA LAGUNERA COAHUILA - DURANGO . 1975.



CUADRO 24.=COMPARATIVA DE MEDIAS DE EDAD AL PRIMER PARTO EN DIAS PARA LA EMPRESA V, COMARCA LAGUNERA COAHUILA - DURANGO . 1975.



EMPRESA VI. = Una vez efectuados los análisis de varianza para producción de leche en kilos y para edad al primer parto en días, sólo se encontró - diferencia altamente significativa para producción de leche en kilos , no habiéndose encontrado significancia para edad en días al primer parto. En los Cuadros 25 y 26 se presentan las relaciones de los sementales analizados y en el Cuadro 27 la comparativa de medias de producción de leche en kilos para la Empresa VI.

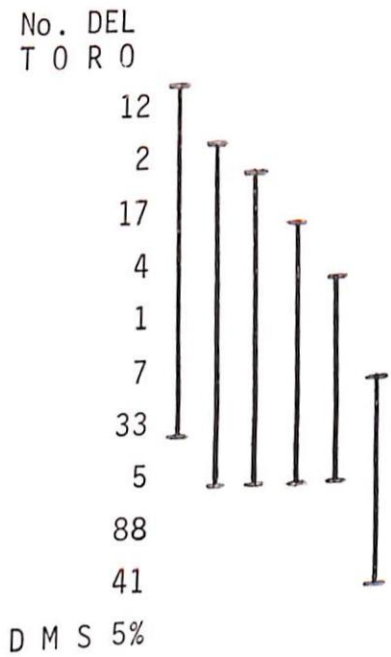
CUADRO 25.=RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS DE LA EMPRESA VI. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE (Kgs.)	No. DE HIJAS	D.P. Lbs.	I.R. %
12	Desconocido No.2	1432733	C.C.	6,712.24	9		
2	Fleetridge Monitor			6,668.72	7	+ 738	98
17	Desconocido No.3	1299222	"	6,570.27	4		
4	FSC Ideal Chief Burke Jo			6,335.11	6	+1154	93
1	Peters Farm Marksman	1397561	"	5,977.52	9	+ 306	99
	Ivanhoe			5,943.56	9	+1416	99
7	Westside AB Seaman	1447414	"	5,856.05	6		
33	Rose Ridge Royal Master	1410733	Na1.	5,759.36	9	+ 616	98
5	Forest Greene Sears Mary		C.C.	4,991.06	8		
88	Spring Farm Mariner	297557	Na1.	4,927.18	5		
41	Desconocido No. 8						

CUADRO 26.=RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA VI. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL TORO	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL PRIMER PARTO (Días)	No. DE HIJAS
12	Desconocido No.2	1299222	C.C.	867	9
4	FSC Ideal Chief Burke Jo			867	6
17	Desconocido No.3	297557	Na1.	855	4
33	Rose Ridge Royal Master			855	6
41	Desconocido No,8	297557	"	854	5
88	Spring Farm Mariner			846	8
1	Peters Farm Marksman	1397561	C.C.	834	9
	Ivanhoe	1432733	"	828	7
2	Fleetridge Monitor	1410733	"	820	9
5	Forest Greene Sears Mary	1447414	"	788	9
7	Westside AB Seaman				

CUADRO 27.=COMPARATIVA DE MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS PARA LA EMPRESA VI.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.



EMPRESA VII.= Al realizar los análisis de varianza para producción de leche en kilos y para edad en días al primer parto,se observó que en esta Empresa existe diferencia altamente significativa para ambos casos.En los Cuadros 28 y 29 se presentan las relaciones de los sementales analizados y en los Cuadros 30 y 31 las comparativas de medias para producción de leche en kilos y para edad en días al primer parto en la Empresa VII.

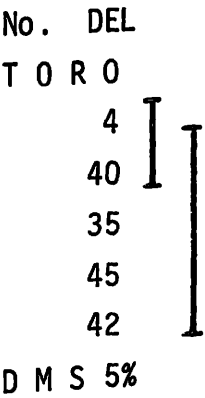
CUADRO 28.=RELACION DE SEMENTALES ANALIZADOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN LA EMPRESA VII, COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL T O R O	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE (Kgs.)	No. DE HIJAS	D.P. Lbs.	I.R. %
4	FSC Ideal Chief Burke Jo	1299222	C.C.	6,407.10	15	+1,154	93
40	Bond Haven Coronet	301154	Na1.	5,178.40	5		
35	Bond Haven Marquis Count		"	5,054.12	5		
45	Desconocido No.7	1507983	C.C.	4,984.67	12	- 676	96
42	Carnation Million Heir			4,924.01	15		

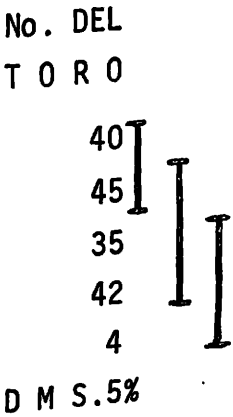
CUADRO 29.=RELACION DE SEMENTALES CUYAS HIJAS SE ANALIZARON PARA EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO EN LA EMPRESA VII.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

No. DEL T O R O	NOMBRE DEL TORO	No. DE REGISTRO	ORIGEN	MEDIAS DE EDAD AL 1er. PARTO (Días).	No. DE HIJAS
40	Bond Haven Coronet		Na1.	932	5
45	Desconocido No. 7			807	12
35	Bond Haven Marquis Count	301154	"	805	5
42	Carnation Million Heir	1507983	C.C.	739	15
4	FSC Ideal Chief Burke Jo	1299222	"	724	15

CUADRO 30.=COMPARATIVA DE MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS PARA LA EMPRESA VII. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.



CUADRO 31.=COMPARATIVA DE MEDIAS DE EDAD EN DIAS AL PRIMER PARTO PARA LA EMPRESA VII.COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.



Para el análisis de varianza que se efectuó en forma general, es decir, considerando las siete empresas como un todo, se encontró que existen diferencias altamente significativas tanto para producción de leche en kilogramos, como para edad al primer parto en días.

Por conveniencia sólo se presentan los Cuadros de los análisis de varianza en el Apéndice B; sin embargo, se hace mención de que el promedio general para producción de leche fué de 6,294.51 kilogramos y para la edad en días al primer parto fué de 819.

A continuación se presenta el Cuadro 32 con la relación completa de los toros analizados con su nombre, registro, producción de leche en kilos de mayor a menor, número de hijas de cada semental, D.P., I.R., edad en días al primer parto, empresa en que se encuentra el toro y el número bajo el que fué analizado, señalándose la media de producción de leche encontrada para este estudio.

No. N	O	M	B	R	E	No. DE REGISTRO	PRODUCCION PROMEDIO DE LECHE (Kgs.)	No. DE HIJAS	D.P. LBS,	I.R. %	EDAD PROMEDIO AL PRIMER PARTO (Días)	No. DE EMPRESA	No. DEL TORO
36	Glenafton	Herdmaster*				287171	6,159.94	5			1,078	II	28
37	Peters Farm	Marksman Ivanhoe				1397561	6,088.83	13	+	306 99	829	III	1
38	Desconocido No. 4						6,083.91	6			773	I	29
39	Ellingdale	Adventurer				1460798	6,052.04	5	+	106 60	768	I	30
40	Peters Farm	Marksman Ivanhoe				1397561	5,977.52	9	+	306 99	834	VI	1
41	Westside	ABSeaman				1447414	5,943.56	9	+	1,416 99	788	VI	7
42	Forest Greene	Sears Mary				1410733	5,926.21	11	+	616 98	773	III	5
43	Diamond S. Mr.	Copia Var-D				1399607	5,909.98	9	+	1,116 40	864	III	31
44	Dividend	Cliper				10274043	5,901.52	4	+	7 96	965	II	32
45	Rose Ridge	Royal Master					5,856.05	6			855	VI	33
46	Mowry	Ivanhoe Prince				1399283	5,844.84	7	+	589 99	834	III	34
47	Forest Greene	Sears Mary				1410733	5,759.36	9	+	616 98	820	VI	5
48	Bond Haven	Marquis Count*				301154	5,688.90	4			850	II	35
49	Forest Lee	Centurion Rocket				1413165	5,545.37	4	+	787 99	1,011	II	36
50	Birdlawn	Togus Remer				1433785	5,425.06	6	+	185 97	756	I	37
51	Al-Lou-Jan	Dunloggin Ideal				1336273	5,397.14	5	-	383 91	957	II	38
52	Sta.Mónica	Citation Vermount					5,349.85	7			805	V	13
53	Desconocido No.5						5,244.48	6			828	II	39
54	Greenview	Centurion Joe				301253	5,220.66	5			857	II	8
55	Bond Haven	Coronet					5,178.40	5			932	VII	40
56	Bond Haven	Marquis Count*				301154	5,054.12	5			805	VII	35
57	Desconocido No.6						4,995.08	7			802	IV	87
58	Spring Farm	Mariner				297557	4,991.06	8			846	VI	88
59	Desconocido No.7						4,984.67	12			807	VII	45
60	Desconocido No.8						4,927.18	5			854	VI	41
61	Carnation	Million Heir				1507983	4,924.01	15	+	676 96	739	VII	42
62	Desconocido No.9						4,819.44	5			964	II	43
63	Dunlea	Citation Fond Hope				306211	4,702.32	4			834	II	44

Debido a que mediante los resultados anteriormente expuestos no es posible visualizar ampliamente el comportamiento de los sementales estudiados ,se presenta una agrupación poblacional considerando los rangos de producción, el número de lactancias que se encuentran en cada uno de ellos y el promedio general de producción de leche en kilogramos que se encontró al considerar las siete empresas en conjunto. La citada agrupación se presenta en la Figura 2.

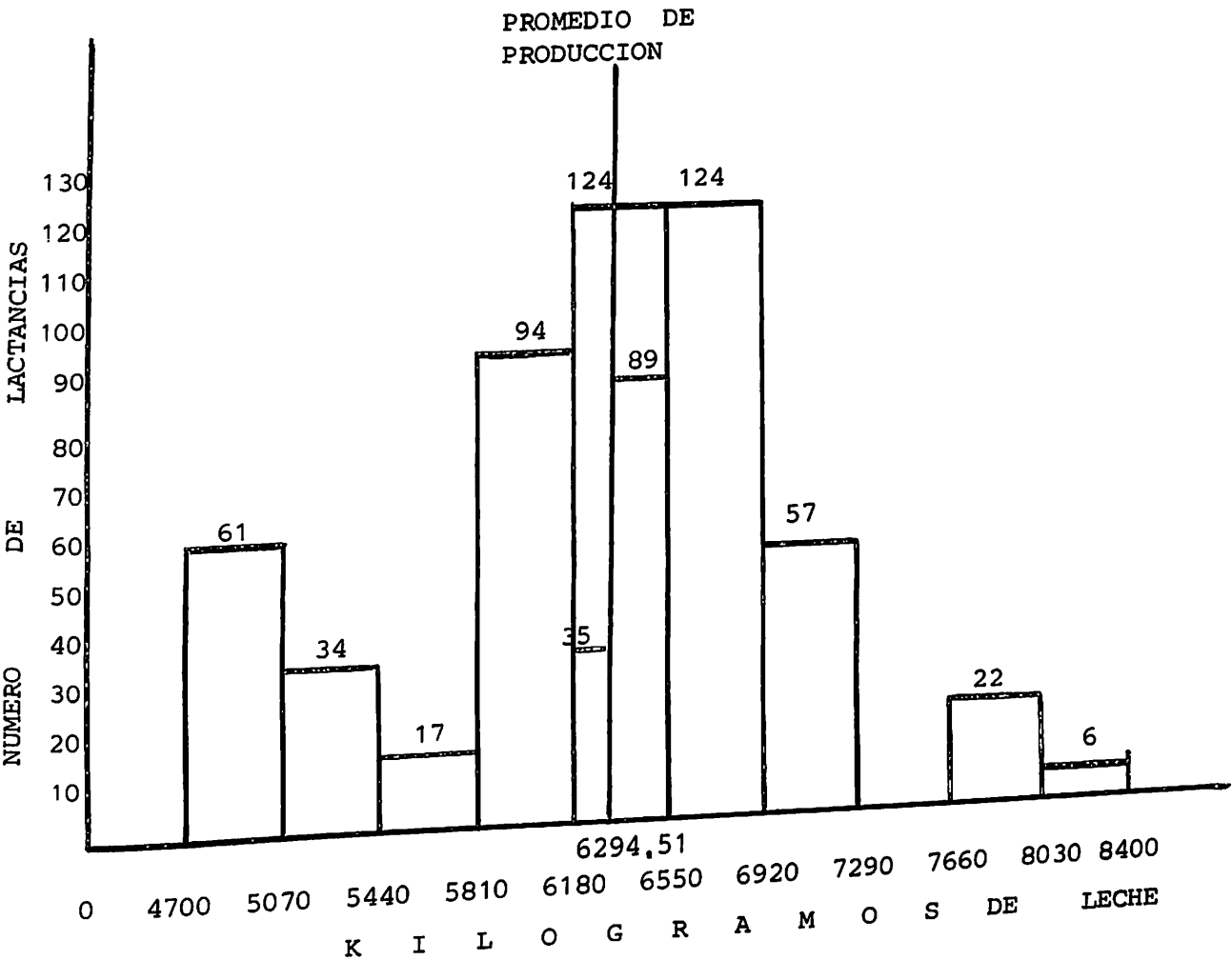


Fig.2.= DISTRIBUCION DE LACTANCIAS CON RESPECTO AL PROMEDIO GENERAL DE PRODUCCION DE LECHE. COMARCA LAGUNERA COAHUILA & DURANGO , 1975.

Al representar gráficamente las D.P. de todos los sementales utilizados en el estudio, éstos se comportan conforme se aprecia en la Figura 3 con relación al promedio general de producción de leche, de la siguiente manera:

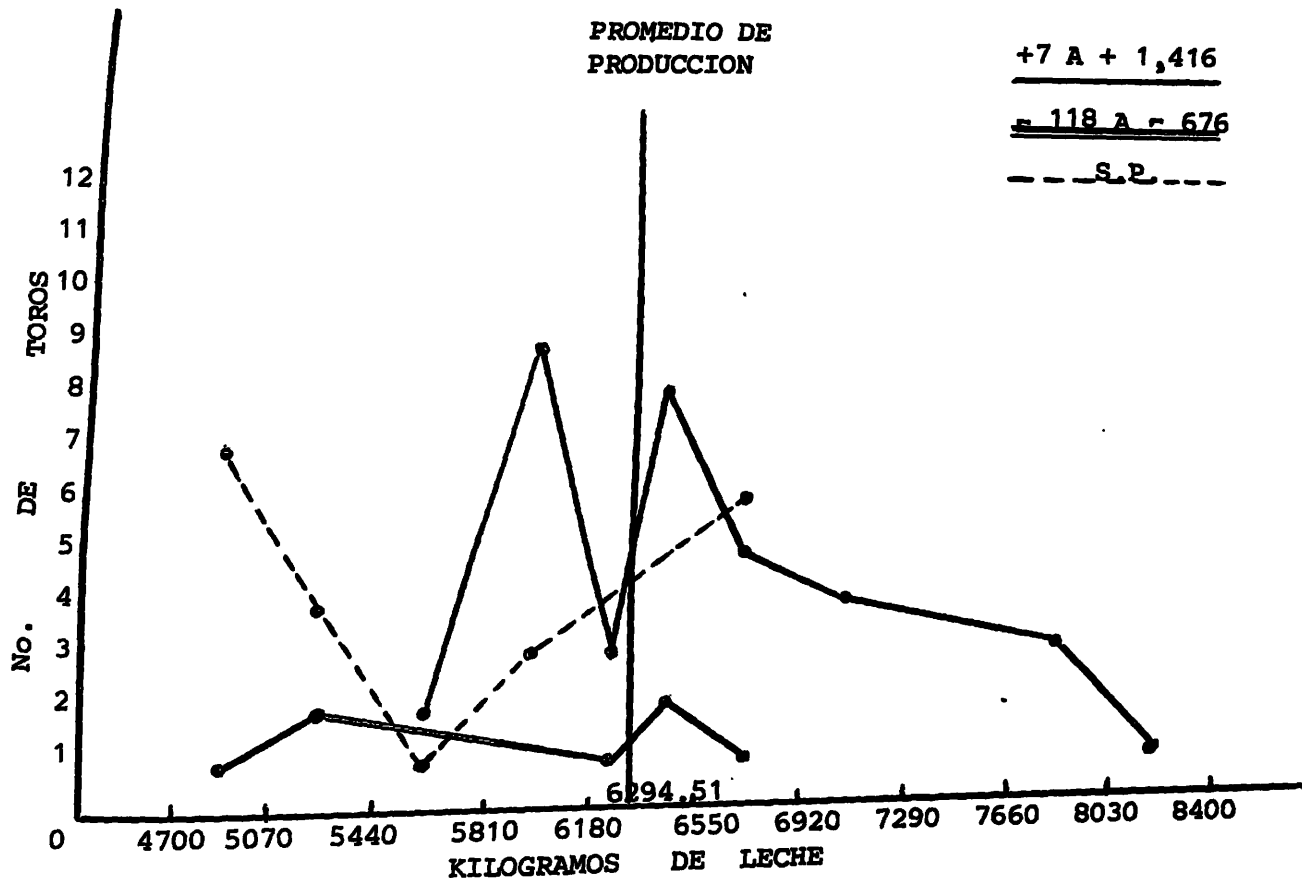


Fig. 3. = RELACION DE PRODUCCIONES DE LECHE DE LAS HIJAS DE LOS TOROS CON DIVERSAS DIFERENCIAS PREDECIBLES. COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

Los resultados que se obtuvieron al analizar los datos por medio de una regresión lineal múltiple para diferentes variables, se presentan a continuación divididos en tres casos diferentes según sean las variables o parámetros a estimarse:

CASO I.

a) El modelo propuesto para este caso es el que sigue:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \beta_5 x_{5i} + \beta_6 x_{6i} + \epsilon_i$$

Dónde:

$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 42$.

Y_i = Medias de producción de leche en kilogramos en la i -ésima observación.

x_{1i} = Número de hijas de cada toro.

x_{2i} = Diferencia Predecible.

x_{3i} = Índice de Repetición

x_{4i} = Edad en días al primer parto de las hijas de los toros.

x_{5i} = Empresa en que se encuentra el toro. (Identificada por un número).

X_{6i} = Número del toro.

ε_i = Error. Se asume que se distribuye normal con media cero y varianza. σ^2 .

La ecuación obtenida al 99% de intervalo de confianza es:

$$Y_i = 6989.9881 - 36.010375 X_{6i}.$$

Los datos adicionales que se presentan son:

Límite Inferior	β_i Estimada	Límite Superior.
- 1523.7011	- 36.010375 $\hat{\beta}_6$	1451.6803
5550.4001	6989.9881 $= \hat{\beta}_0$	8429.5761

El coeficiente de correlación múltiple es:

$$.64866174$$

b) La ecuación obtenida al 95% de intervalo de confianza es:

$$Y_i = 7284.9587 - 89.409204 X_{5i} - 39.415201 X_{6i}$$

Los datos adicionales que se presentan son:

Límite Inferior	β_i Estimada	Límite Superior
- 1247.9330	- 89.409204 $= \hat{\beta}_5$	1069.1146
- 118,87511	- 39.415201 $= \hat{\beta}_6$	40.044708
6208.1980	7284.9587 $= \hat{\beta}_0$	8361.7194

El coeficiente de correlación múltiple es:

$$.69641294$$

CASO II.

a) El modelo propuesto para este caso es el siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$$

Dónde:

$$i = 1, 2, 3, \dots, 63$$

Y_i = Medias de producción de leche en kilos en la i -ésima observación.

X_{1i} = Número de hijas de cada toro.

X_{2i} = Edad en días al primer parto de las hijas de los toros.

X_{3i} = Empresa en que se encuentra el toro. (Identificada por un número).

X_{4i} = Número del toro.

ε_i = Error. Se asume que se distribuye normal con media cero y varianza σ^2 .

La ecuación obtenida al 99% de intervalo de confianza es :

$$Y_i = 6842.3546 - 31.049870 X_{4i}$$

Los datos adicionales que se presentan son:

Límite Inferior	β_i Estimada	Límite Superior
- 1525.5402	- 31.049870 = $\hat{\beta}_4$	1463.4405
5350.6613	6842.3546 = $\hat{\beta}_0$	8334.0479

El coeficiente de correlación múltiple es :
.71067422

b) La ecuación obtenida al 95% de intervalo de confianza es :

$$Y_i = 7003.7102 - 55.044782 X_{3i} - 30.414665 X_{4i}$$

Los datos adicionales que se presentan son:

Límite Inferior	β_i Estimada	Límite Superior
- 1178.5728	- 55.044782 = $\hat{\beta}_3$	1068.4832
- 95.719738	- 30.414665 = $\hat{\beta}_4$	34.890408
5869.9370	7003.7102 = $\hat{\beta}_0$	8137.4833

El coeficiente de correlación múltiple es :
.72566682

CASO III.

a) El modelo que fué propuesto para este caso es el siguiente :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \epsilon_i$$

Donde:

$$i = 1, 2, 3, \dots, 63$$

Y_i = Medias de producción de leche en kilos en la i -ésima observación.

X_{1i} = Número de hijas de cada toro.

X_{2i} = Edad en días al primer parto de las hijas de los toros.

X_{3i} = Número del toro.

ϵ_i = Error. Se asume que se distribuye normal con media cero y varianza σ^2 .

La ecuación obtenida al 99% de intervalo de confianza es:

$$Y_i = 6842.3546 - 31.049870 X_{3i}$$

Los datos adicionales que se presentan son:

Límite Inferior	β_i Estimada	Límite Superior
- 1525.5402	- 31.049870 = $\hat{\beta}_3$	1463.4405
5350.6613	6842.3546 = $\hat{\beta}_0$	8334.0479

El coeficiente de correlación múltiple es:
.71067422

b) La ecuación obtenida al 95% de intervalo de confianza es:

$$Y_i = 6842.3546 - 31.049870 X_{3i}$$

Debido a que la ecuación obtenida es la misma al 99% que al 95 % de intervalo de confianza, tanto los datos adicionales como el coeficiente de correlación múltiple son iguales.

D I S C U S I O N .

A través del régimen alimenticio que el hombre ha llevado con el paso de los años, son sin duda alguna los productos de origen animal y en especial la leche, alimentos de primera necesidad.

En base de los programas de mejoramiento que los técnicos lleven a cabo y la atención que se preste para criar y explotar el ganado en forma conveniente y eficiente, será que se logre una mayor producción con la que se permitirá satisfacer las necesidades cada vez más críticas de el cada vez más numeroso ser humano.

Como uno de los programas de mejoramiento es precisamente el uso y manejo adecuado de los sementales para aumentar la producción de leche a través de sus hijas y siendo ello uno de los objetivos de este trabajo, al efectuar una evaluación de los sementales que se utilizan en la Comarca Lagunera, cabe mencionar brevemente algunos otros factores que afectan la producción lechera, siendo principalmente de orden ambiental y de orden genético.

Los de tipo ambiental incluyen aquellos factores fisiológicos y no fisiológicos como lo son: persistencia, efecto de preñez, edad, período seco, intervalos entre partos y entre ordeñas, etc... Dichos factores ambientales se han valorizado en un 80% y son tan importantes que son muy numerosos los ejemplos de variaciones irregulares, definidos por cambios ambientales principalmente climáticos (39).

Los factores genéticos por su parte comprenden la heredabilidad, índice de constancia, etc. y se valorizan en un 20%, de los cuales un 10% lo aporta el macho y el otro 10% la hembra (19).

Ambos tipos de factores (ambientales y genéticos), pueden ser manejados por el hombre en mayor o menor proporción; sin embargo, son los factores ambientales los que se han visto más favorecidos dentro de las explotaciones comerciales lecheras, al menos en cuanto a alimentación, construcciones y manejo sanitario se refiere.

Los factores de orden genético pueden ser manejados convenientemente por el hombre; la elección de sementales en base a producción de sus hijas, la selección de vacas de acuerdo a su producción y en conjunto

la programación de cruza a efectuarse, son medios con los que se cuenta para lograr un avance genético satisfactorio, esto es, sin pasar por alto, que la fertilidad del ganado será responsable en gran parte de los beneficios económicos que se obtengan en una explotación ganadera, ya sea productora de leche o carne, establecida bajo cualquier tipo de clima (9) .

Aún con lo antes citado, en la Comarca Lagunera se ha observado en los últimos años que en el manejo del aspecto genético existe aún mucho trabajo que desarrollar.

En base a estos antecedentes, con el trabajo en cuestión se pretendió efectuar una valorización de los sementales que en una forma casi al azar se han venido utilizando en la explotación lechera.

La evaluación de esos sementales consideró tanto toros de compañías comerciales extranjeras, como nacionales y propios de la región.

La evaluación de los sementales se llevó a cabo mediante la consideración de las lactancias corregidas de sus hijas, para cada una de las empresas estudiadas en forma individual, al igual que en forma general considerando todas las empresas como una sola.

De acuerdo a los resultados obtenidos que se presentaron en los Cuadros números 9 al 31 inclusive e incluyendo las Figuras 2 y 3, al igual que los datos que se presentan de los Casos I, II y III, se puede observar lo siguiente:

EMPRESA I

Un mayor número de hijas (126) de los toros de este establo, se encuentran arriba del promedio de producción del lote de hijas de los toros estudiados y se observa que la diferencia altamente significativa que existe, se debe a la amplia variabilidad en sus producciones, lo cual puede ser reflejo del rango que se observa entre los valores de las D.P. - $(+ 1,416 \text{ a } - 230)$ de los toros.

Así mismo, esas diferencias de producción pueden ser explicadas para edad en días al primer parto en ese mismo lote de ganado.

EMPRESA II

En esta explotación no se encontró diferencia significativa para producción de leche, ello puede deberse al margen que existe entre la máxima y mínima producciones de las hijas de los toros ahí considerados.

Cabe hacer mención que en esta empresa se marca una tendencia de agrupación de lactancias abajo de la media general de producción en las vacas estudiadas, hijas en su mayoría de toros sin prueba o bien con D.P. negativa.

Sin embargo, hay que hacer notar que sí existe diferencia altamente significativa para edad en días al primer parto en las hijas de los toros ahí estudiados, pudiéndose observar cómo las vacas con más edad al primer parto reportaron producciones más altas, lo cual confirma lo que reportan otras investigaciones (26), (49).

EMPRESA III

En el estudio efectuado para esta empresa no se encontró diferencia significativa en la producción de leche de las hijas muestreadas ahí existentes, lo cual puede explicarse en función del estrecho margen de las producciones, resultantes, tal vez, de las uniformes D.P. de los toros utilizados.

Por otra parte, debe hacerse notar que no se observó diferencia significativa para edad en días al primer parto de las hijas de los toros en estudio.

EMPRESA IV

Al efectuar el análisis de varianza para las producciones de las hijas consideradas en el estudio de este establo, se encontró diferencia altamente significativa, misma que es producto de la amplitud existente entre sus producciones.

Puede apreciarse en este caso, que hay un marcado efecto de toro en cuanto a que las hijas de uno de los toros presenta la más baja producción de leche en el lote a pesar de no encontrarse diferencia significativa para edades al primer parto.

EMPRESA V

En este caso se obtuvieron diferencias significativas para producción de leche y altamente significativa para edad en días al primer parto.

Por lo que a producción concierne se aprecia tendencia de agrupación de toros con D.P. positivas con producciones por arriba de la media del lote general de las hijas de ellos.

En cambio, se observa una semejante tendencia de agrupación de toros sin prueba o bien con D.P. negativa abajo del promedio general de producción. La diferencia significativa de producción es justo que se aclare que puede deberse a la diferencia altamente significativa que se observa en la edad en días al primer parto, ya que las hijas de los toros con producción arriba de la media general presentan 2197 días de diferencia más de edad con respecto a las de producción abajo de la media general que se encuentran en esta empresa.

EMPRESA VI

En esta empresa la diferencia altamente significativa que se encontró puede deberse al amplio margen que existe entre sus producciones, así como a las D.P. (+ 1,416 a + 306) de los toros empleados.

Cabe señalar que en este lote, cinco de los sementales carecen de prueba y tres de ellos agrupan lactancias abajo de la media de producción general.

Para este caso, no se puede pensar en una posible influencia de la edad en días al primer parto respecto a la citada alta diferencia en producción, puesto que no se observó diferencia significativa alguna para dicha edad.

EMPRESA VII

En las observaciones efectuadas en esta explotación se encontró que existe diferencia altamente significativa tanto para producción de leche en kilos como para edad en días al primer parto.

Para este caso en especial, se puede observar cómo las hijas del toro con más alta producción, éste tiene una alta D.P. (+ 1,154), mientras que la más baja producción corresponde a hijas de un toro con una D.P. negativa (- 676).

Por lo que a edad en días al primer parto corresponde, se observa al igual que en otras investigaciones, cómo las hijas del toro con más edad al primer parto, son también las que presentan las más altas producciones.

Como parte de las observaciones efectuadas para discutir las diferencias altamente significativas que en producción de leche hay, se puede hacer mención de que existe una marcada agrupación de toros que no

presentan prueba o bien sus D.P. son negativas con respecto a sus producciones que están por abajo de la media de producción general, si bien, se aclara, existen sus excepciones como señalan otras investigaciones efectuadas fuera de México (5) (26) (42).

En contraste de lo anterior, los toros con D.P. positiva agrupan lactancias que se encuentran por encima de la media general de producción en el mismo lote.

Al efectuarse el análisis de varianza para las siete Empresas en conjunto, como fué reportado en los resultados, se encontró que existen diferencias altamente significativas tanto para producción de leche en kilos como para edad en días al primer parto.

El hecho de haber utilizado el diseño estadístico completamente al azar con diferente número de repeticiones, se explica al considerar las ventajas que presenta:

1).=No impone restricciones como bloqueo en la distribución de los tratamientos a las unidades experimentales.

2).=Se limita a aquellos casos con unidades experimentales homogéneas; si no pueden obtenerse este tipo de unidades, debe utilizarse algún bloqueo para incrementar la eficiencia del diseño.

3).=No tiene limitación en cuanto a número de tratamientos y repeticiones, observándose las condiciones de homogeneidad (50).

Por lo que respecta a la Figura 2 que corresponde al histograma en el cual se consideran los rangos de producción, el número de lactancias que se encuentran en cada uno de ellos y el promedio general de producción, se puede observar que por encima del promedio ya mencionado, se encuentran 298 lactancias que representan el 55.29 % del total de ellas, lo cual es significativo dada la relativamente pequeña población en la que se llevó a cabo el estudio. En esta misma figura, por lo que corresponde a las lactancias que se encuentran localizadas abajo del promedio de producción y que son 241, éstas se representan el 44.71 % del total de ellas.

De la Figura 3 que nos muestra la relación de producciones de le-

che de las hijas de los toros con diversas D.P., se observa que los sementales cuyas hijas se encuentran con lactancias por encima del promedio de producción son 30 y sus D.P. se dividen de la siguiente manera: 21 toros con D.P. positiva, 3 toros con D.P. negativa y 6 toros que no tienen prueba alguna.

Aquí se observa en forma clara una mayor agrupación de toros con D.P. positiva, que sus hijas tienen lactancia arriba de la media general de producción.

El promedio de las D.P. de esos toros excluyendo los sin prueba, es de + 596; en seguida se presenta una lista de las D.P. de estos toros, siendo ellas de mayor a menor las siguientes:

D.P.				D.P.		SIN PRUEBA
Positiva				Negativa		
1	1,416	12	657	1	118	6
2	1,154	13	616	2	136	
3	1,154	14	608	3	230	
4	1,154	15	531			
5	1,063	16	464			
6	849	17	446			
7	750	18	394			
8	738	19	306			
9	738	20	306			
10	738	21	47			
11	665					

De los 30 sementales cuyas hijas tienen una producción de leche por encima del promedio, porcentualmente la población de toros considerando sus D.P. es la siguiente: 21 toros con D.P. positiva representan el 70 % y valorizan 223 lactancias de igual número de hijas; 3 toros tienen D. P. negativa que representan el 10% y valorizan 27 lactancias de sus mismas hijas y los 6 toros sin prueba representan el 20% valorizando 48 lactancias de igual cantidad de hijas.

Por otra parte, los sementales que tienen hijas con lactancias abajo de la media son 33, sus D.P. se dividen en la forma siguiente : 14 toros con D.P. positiva, 4 toros con D.P. negativa y 15 toros que no tienen prueba; en contraste de los toros con hijas que presentan lactancias

arriba de la media, en este grupo se observa una agrupación de hijas de toros que tienen D.P. negativa o bien no tienen prueba de progenie alguna. El promedio de las D.P. de esos toros, excluyendo aquellos sin prueba es de + 417; a continuación se presenta una lista de las D.P. de estos toros, siendo de mayor a menor las siguientes:

D.P.				D.P		SIN PRUEBA
Positiva				Negativa		
1	1,416	8	596	1	185	15
2	1,416	9	589	2	300	
3	1,116	10	446	3	383	
4	787	11	306	4	676	
5	738	12	306			
6	616	13	106			
7	616	14	7			

De los 33 sementales cuyas hijas tienen una producción de leche por abajo de la media, su población, considerando las D.P. porcentualmente es la siguiente: 14 toros con D.P. positiva representan el 42.4% y valorizan 118 lactancias de sus hijas; 4 toros con D.P. negativa representan el 12.1 % y valorizan 33 lactancias de igual número de hijas y los 15 toros que se encuentran sin prueba representan el 45.5 % que están valorizando 90 lactancias de igual cantidad de hijas.

Todo lo anterior respecto a la Figura 3 viene a señalar una tendencia semejante a la que reporta Cadena en su trabajo (11).

En cuanto a los resultados que se obtuvieron en la regresión lineal múltiple para diferentes variables, cabe mencionar para los distintos casos lo siguiente:

CASO I

Considerando las variables incluidas en este modelo, se aprecia que definitivamente existe una asociación entre el toro y la producción de leche que puedan tener sus hijas.

Con la ecuación obtenida en este caso, sí se pueden hacer predicciones sobre la ya citada producción de leche, pero debe observarse que el coeficiente de correlación múltiple no es alto (64.86%), lo que significa que las predicciones que se efectúan deben tomarse con ciertas reservas.

En la ecuación obtenida se encontró que existe regresión altamente significativa cuando $\alpha = 1\%$ para la variable X_{6i} , mientras que para la variable X_{5i} sólo es significativa cuando $\alpha = 5\%$; sin embargo, se puede observar que el coeficiente de correlación múltiple es mayor (69.64 %) en este último intervalo de confianza.

De las variables incluidas en el modelo propuesto, a pesar de que no se obtuvo regresión para X_{1i} , X_{2i} , X_{3i} y X_{4i} , es posible que las variables X_{2i} y X_{3i} no hayan aparecido en la ecuación obtenida debido a que son valores ya implícitos del toro.

CASO II

Dentro de las variables que se consideraron para este modelo, se sigue observando la asociación que existe entre el semental utilizado y la producción de leche de sus hijas y aún cuando con la ecuación obtenida se pueden efectuar predicciones respecto a producción de leche, el coeficiente de correlación múltiple que es más alto (71.06 %) que en el Caso I, se deben siempre considerar las reservas de criterio.

Con la ecuación obtenida se encontró que existe regresión altamente significativa cuando $\alpha = 1\%$ para la variable X_{4i} , mientras que la variable X_{3i} es significativa cuando $\alpha = 5\%$; el coeficiente de correlación múltiple fué (72.56 %) para este intervalo de confianza.

CASO III

Con las variables propuestas en este modelo, tanto al 99 como al 95% se obtuvieron exactamente los mismos resultados que en el Caso II al 99% de intervalo de confianza, por lo que se consideran incluidas cualquier tipo de observaciones en relación a los resultados obtenidos.

Antes de concluir con estas observaciones, se considera importante señalar que para el desarrollo de este trabajo no se consideró en ningún momento el tipo del ganado, ya que las relaciones genéticas entre producción de leche y tipo del animal han sido reportadas como negativas constantemente; sin embargo, cabe señalar que esas correlaciones son muy pequeñas y se concluye que las correlaciones entre cualquier medida física, a excepción del tamaño y producción de leche, es tan poca, que no tiene ningún valor (19) (29) (60).

Finalmente, con toda certeza se puede afirmar que ninguna nación productora de leche y ningún productor en lo individual puede permitirse el lujo de permanecer indiferente en la lucha que se tiene para aumentar la eficiencia en busca de más y mejor alimentación para la humanidad (43).

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

Considerando los resultados obtenidos en el presente estudio y como complemento de otras investigaciones, se puede concluir que :

1.= La utilización de sementales probados con D.P. positivas generan una ganancia de tiempo en el mejoramiento genético del ganado bovino lechero al emplearse en vaquillas primerizas además de proyectar un aumento significativo en la producción de leche de sus hijas.

2.= No se justifica el empleo de sementales con D.P. negativa, ya que las hijas de ellos proyectan por lo general producciones de leche abajo del promedio considerado en este estudio que fué de 6,294.51 kilogramos en lactancia corregida de 305 días, en equivalente adulto y bajo dos ordeñas al día.

Al utilizarse estos sementales para mejorar el tipo, las investigaciones concluyen, que es negativa y sin valor la regresión respecto a tipo con producción de leche y siendo México un país no autosuficiente en este renglón alimenticio, la selección de esos sementales para usarse en un hato lechero debe hacerse con amplio criterio y bajo las reservas del caso.

3.= Las cifras que nos indican los resultados de pruebas de progenie efectuadas a los sementales en otros países como Estados Unidos y Canadá, se reflejan ampliamente en México por medio de la producción de leche de sus hijas, tanto cuando se trata de sementales con D.P. positiva, como de sementales con D.P. negativa.

Con lo anterior, se puede establecer que los métodos utilizados para efectuar las pruebas de progenie de sementales en esos países, pueden ser aplicadas positivamente en México.

4.= Los resultados obtenidos indican que tanto los sementales con D. P. - positiva y negativa, agrupan hijas por arriba de la media de producción; sin embargo, los sementales con D.P. positiva, reportan un mayor número de hijas con lactancias arriba de dicha media de producción.

5.= Los sementales que en el estudio se consideran nacionales por su origen de distribución (aún cuando de hecho son importados) y los sementales criados y desarrollados en la Comarca Lagunera por ganaderos particulares, en general están en desventaja con los sementales probados en otros países, ya que las producciones de sus hijas se encuentran en la mayoría de los casos abajo del promedio de producción de leche considerado en este estudio, siendo ello un reflejo de la poca calidad genética que esos animales poseen.

R E S U M E N .

El presente trabajo se realizó en algunas empresas lecheras de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango, habiéndose efectuado una recopilación de datos en 1975 por medio de los registros de producción individual que se llevan en cada una de las siete empresas que comprende el estudio. Se consideraron las probabilidades de que existieran errores que en forma no intencionada se tengan en ellos, sin embargo, no se tienen otros recursos que permitan obtener la información requerida para este tipo de trabajo más que en base a esos registros.

Los objetivos del trabajo fueron determinar si realmente las cifras que señalan las diferentes compañías comerciales en las pruebas de progenie para los sementales que explotan, se presentan en México o en particular en la Comarca Lagunera, por medio de la producción de leche de sus hijas; dicha información se presenta al ganadero por medio de catálogos u otros medios de información. Dentro de los objetivos también figura el hecho de valorizar algunos sementales nacionales por su explotación, pero de origen extranjero que fueron importados, así como de algunos otros toros nacidos, criados y explotados en la Comarca Lagunera para ver como se comportan en relación a los sementales extranjeros.

Para el estudio se contó con la información de 539 primeras lactancias de igual número de vacas Holstein y de 63 sementales de la misma raza, padres de ese lote de vacas. Se efectuaron ajustes tales como: lactancias corregidas a 305 días, equivalente adulto y con dos ordeñas al día.

La información obtenida se analizó primeramente bajo un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones y se revisaron estadísticamente por análisis de varianza; las medias tanto de producción de leche en kilos como de edad en días al primer parto se separaron por la prueba de rango múltiple de D. M. S. Posteriormente se analizaron los datos mediante una regresión lineal múltiple para diferentes variables, los parámetros analizados con respecto a producción de leche son: número de hijas analizadas por semental, D. P., I. R., edad en días al primer parto, el establo donde se encuentra cada semental y el propio semental.)

Las empresas I, IV, VI y VII muestran diferencias altamente significativas para producción de leche; en la empresa V sólo se encontró

diferencia significativa y en las empresas II y III no se encontró diferencia significativa alguna en ese parámetro, es decir en producción de leche de las hijas de los sementales estudiados.

En cuanto a la edad en días al primer parto de las mismas hijas de los sementales estudiados, en las empresas I, II y V se encontraron diferencias altamente significativas y en las empresas III, IV, VI y VII no se encontraron diferencias significativas.

Al efectuar una agrupación por producción de leche y en relación de mayor a menor, se observa que las hijas de los sementales con D.P. positiva, en su mayor parte proyectaron lactancias por arriba del promedio de producción que se encontró para este estudio y que fué 6,294.51 kilogramos en lactancias corregidas a 305 días. Por el contrario, sementales con D.P. negativa y toros sin prueba, sus hijas en su gran mayoría produjeron lactancias por abajo del promedio de producción citado. Para edad en días al primer parto el promedio general fué de 819 días.

Cuando se analizaron los datos mediante una regresión lineal múltiple para diferentes variables, sólo se encontró regresión en cuanto al semental utilizado y a la empresa en la cual se tienen sus hijas. No se encontró regresión para las otras variables como número de hijas analizadas por semental, D. P. e I. R. y edad en días al primer parto. Es de suponer que al existir regresión para el semental utilizado en cuanto a producción de leche, las variables D. P. e I. R. vayan incluidas en él, por considerarse factores ya implícitos en el mismo semental.

Con todo lo anteriormente expuesto se concluye que las cifras que nos marcan las pruebas de progenie efectuadas para los sementales en otros países como Estados Unidos y Canadá, se reflejan en México por medio de las producciones de sus hijas. Igualmente se considera factible el utilizar los mismos métodos para efectuar en México las pruebas de Progenie que en esos países están llevando a cabo con la certeza de obtener resultados confiables.

Finalmente los sementales nacionales y los criados y explotados en la misma Comarca Lagunera están en desventaja con los sementales que sí tienen prueba de progenie y que señalan una D. P. positiva, ya que esos sementales nacionales y los criados en la región por medio de la producción de leche de sus hijas se agrupan con los sementales que tienen una D. P. negativa o bien su poca calidad genética en cuanto a producción es muy marcada.

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

- 1.- Agencia General de la Secretaria de Agricultura y Ganadería en la Comarca Lagunera. 1975.
- /2.- Alberro, Manuel. 1973. Avances en selección de ganado lechero. p. 136 Ed. Hemisferio sur.
- 3.- American Breeders Service. Material bibliográfico.
- /4.- Avila M. Juan Antonio. 1973. Algunos aspectos económicos en la alimentación del ganado bovino en la Comarca Lagunera. In «forme de investigación agrícola . S.A.G. I.N.I.A. C.I.A.N.E. » pp. 5, 32.
- /5.- Barr, Harry L. and Frank R. Allaire. 1976. What percent of a bull's daughters will outproduce herdmates?. Hoard's dairy man. p. 190.
- /6.- Benton, Allen H. and W. E. Werner Jr. 1974. Field biology and ecology. pp. 380, 381. Ed. Mc. Graw Hill.
- /7.- Bonsma, Jan C. 1974. La aplicación de ecología ganadera a la cría de ganado adaptado a varios ambientes. I Ciclo internacional de conferencias sobre ganadería tropical. Asociación ganadera de criadores de cebú en la república mexicana. Monterrey, N. L. p. 38.
- 8.- Bonsma, Jan. C. 19 . Estudios sobre selección del ganado. p. 31. Ed. Hemisferio sur.
- 9.- Branton, C. 1969. Fertility in: Cattle production in the tropics. J. A. Payne, Ed. Longman, London.
10. - Cabello, Frías Eduardo. 1975. Importancia del control de producción en la perfección genética de la raza Holstein en México. Revista México Holstein No.42. p.24.
- /11. - Cadena, C. Melchor. 1972. Selección de Toros en la Comarca Lagunera. Artículo Mimeografiado. Pp.14,21,22.
- /12. - Cadena, C. Melchor. 1972. Selección de sementales para ganado lechero. Artículo Mimeografiado. P.4.
- /13. - Carter, H. W. 1962. Effectiveness of artificial insemination in dairy cattle improvement. Journal of dairy science. 45: 276.

- ✓ 14.- Claverán, Alonso R. y G. Vázquez Rodríguez. 1972. Situación de la producción de leche en México. Fondo de garantía y fomento para la agricultura, ganadería y avicultura. P.6. México.
- ✓ 15.- Cole, H.H. 1973. Producción animal. P.263, Ed. Acribia.
- ✓ 16.- Comstock, R.E. and H. F. Robinson. 1948. The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. Cio. J.4:254-266.
- ✓ 17.- Cuevas, Sergio. 1973. Cría de becerras lecheras a bajo costo. Fondo de garantía y fomento para la agricultura, ganadería y avicultura. p.1. México.
- ✓ 18.- Christensen, Eduardo C. 1975. Problemas de la lechería en México. Boletín "Agronomía" I.T.E.S.M. No. 160-161. pp.98,103,104,105.
- ✓ 19.- De Alba, Jorge. 1970. Reproducción y genética animal. pp.220,225,346, 351,352,353. Ed. S.I.C.
- ✓ 20.- De los Santos, Valadéz Saúl. 1973. Climatología General de la Región Lagunera. Boletín agrícola lagunero. S.R.H.
- ✓ 21.- Departamento Técnico de Genética Mexicana. 1975. Construyendo un hato con un programa de inseminación. PANAGFA, Vol.3 No.19. p.22.
- ✓ 22.- Dickerson, G.E. 1962. Implications of genetic-environment interaction in animal breeding. Animal production. 4: 47.
- ✓ 23.- Dickinson, N. Frank, Ben T. Mc. Daniel, H. Duane Norman, Gerald J. King, Jeffrey F. Kedwn and Rex L. Powell. 1974. U.S.D.A. & D.H.I.A. Sire summary list. ARS-NE-24-1.
- ✓ 24.- Ensminger, M.E. 1973. Manual del ganadero. pp.21,22,24, Ed. El Ateneo.
- ✓ 25.- Falconer, D.S. 1970. Introducción a la genética cuantitativa. pp.167, 380,382. Ed. C.E.C.S.A.
- ✓ 26.- Foley, Richard C., Donald L. Bath, Frank N. Dickinson and H. Allen Tucker. 1972. Dairy cattle. Principles, practices, problems, profits. pp.173,174,181,182,183,386. Ed. LEA & Febiger.
- ✓ 27.- Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. 1972. Informe anual p.2. Residencia Torreón, Coah.
- ✓ 28.- Geymonat, Félix Oscar R. 1973. Estudio de algunos aspectos de las ex

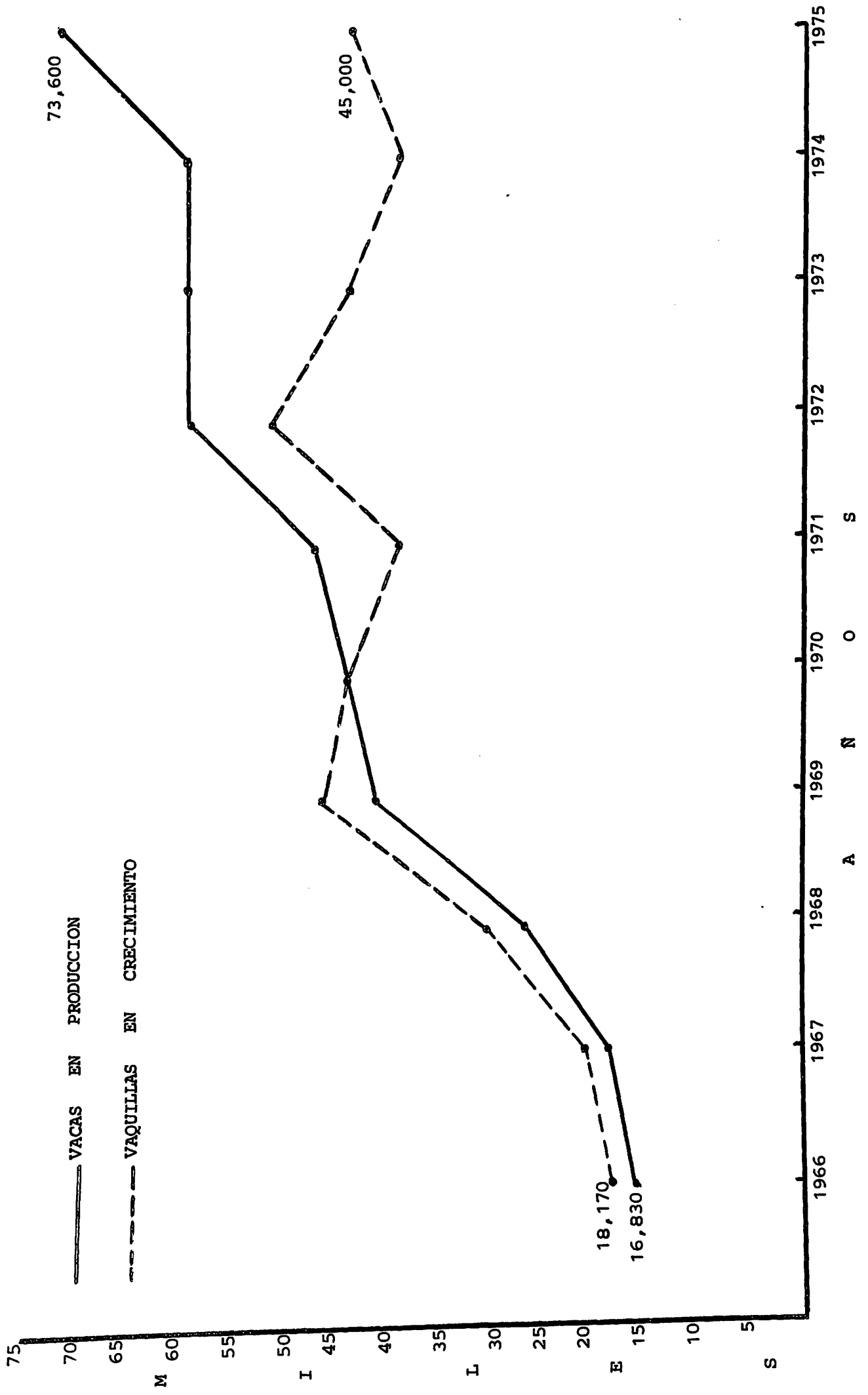
plotaciones lecheras en la Comarca Lagunera. Dirección General de Extensión Agrícola. S.A.G. p.26.

- 29.- Grantham, J.A. Jr., J.M. White, W.E. Vinson and R.H. Kliever. 1974. Genetic relationships between milk production and type in Holsteins. Journal of Dairy Sc. p.1483. Vol. 57 No. 12.
- 30.- Haféz, E.S.E. e I.A. Dyer. 1972. Desarrollo y nutrición animal. Ed. Acribia.
- 31.- Hargrove, G.L., H.W. Thoele, R.N. Deb and J.L. Gobble. 1974. Sire evaluation methods. Journal of dairy science. pp. 889, 1081. Vol. 57. No. 8.
- 32.- Jasiorowski, H.A. 1972. Actividades de la FAO en el desarrollo zootécnico. Revista mundial de Zootecnia. FAO. p. 3.
- 33.- Johansson I., J.M. Rendel. 1971. Genética y mejora animal. p. 532. Ed. Acribia.
- 34.- Kennedy B.W. and J.E. Moxley. 1975. Comparison of genetic group and relationship methods for mixed model sire evaluation. Journal of Dairy Science. p. 1513. Vol. 58. No. 10.
- 35.- Lasley, John F. 1963. Genética del mejoramiento del ganado. p. 346. Ed. U.T.E.H.A.
- 36.- Legates, J.E. 1964. Analysis of the young sire service. Journal of Dairy Science. pp. 447, 451. Vol. 47.
- 37.- Luna Durán, Jesús Antonio. 19 __. Pruebas de toros Holstein en Balvanera, Qro. Banco de México, S.A. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. p. 1.
- 38.- Lush, Jay L. 1969. Bases por la selección animal. p. 286. Ed. Agropecuarias Perú.
- 39.- Margalef, Ramón. 1974. Ecología. p. 689. Ed. Omega.
- 40.- Márquez, Sánchez Fidel. 1970. Tamaño de familias de medios hermanos en la estimación de varianzas genéticas y en la Selección. Aplicación en la Zootecnia. Ponencia presentada en la reunión de médicos veterinarios y zootecnistas. Veracruz, Ver. pp. 107, 108.
- 41.- Marroquín, J.S., Borja Gustavo, Velázquez Robertino y De la Cruz José A. 1964. Estudio ecológico y zootécnico de las zonas áridas del norte de México. Publicación especial No. 2. I.N.I.F. pp. 46, 82.

- 42.-Mc. Dowell,R.E.1972. Improvement of livestock production in warm climates. p.313.Ed.W.H. Freeman and company.
- 43.-Mc.Meekan,C.P.1960.De pasto a leche. p.53.Ed.Hemisferio sur.
- 44.-Meadows,Donella H.;Dennis L.Meadows, J.Randers,William W.Behrens III. 1972. Los límites del crecimiento. Fondo de Cultura Económica.p.72.
- 45.-Meek,A.M. and L.D.Van Vleck,1964.Relationships between sire proofs. Journal of Dairy Science. Vol.47.p.642.
- 46.-Miller,P.D.,W.E.Lentz,and C.R.Henderson.1969.
Comparison of contemporary daughters of young and progeny tested dairy sires.Journal of Dairy Science.52:926.
- 47.-Muñoz Coronado Héctor. 1974.Información personal. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.Turrialba.Costa Rica.
- 48.-Norman,H.Duane,Paul D.Miller,Ben T.Mc.Daniel, Frank N.Dickinson and Charles R. Henderson.1974. U.S.D.A. - D.H.I.A. Factors for standardizing 305 day lactation records for age and month of calving.ARS - NE - 40.
- 49.- Osorio,Mario M.1971. Efecto de la edad al primer parto sobre producción de leche en la primera lactancia. Revista Mexicana de Producción animal. Vol. 3 (1). p.24,
- 50.- Ostle,Bernard.1970. Estadística aplicada.p.311.
Ed. Limusa - Wiley, S.A.
- 51.- Powell,Z.L. and A.E. Freeman.1974. Estimators of sire merit. Journal of Dairy Science.Vol.57.No.10 p.1228.
- 52.- Powell,R.L.,P.W.Spike and C.E.Meadows.1973.
Characteristics of first lactations.Journal of Dairy Science. Vol56.No.6.p.812.
- 53.- Preston,T.R. y M.B. Willis.1974. Producción intensiva de carne. pp.147,217,219.Ed.Diana.
- 54.- Rendel,J.M.and Robertson,H. 1950. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle.Journal of Genetic. 50:1
- 55.- Schaeffer,L.R.,R.W. Everett and C.R.Henderson.1973.Lactation records adjusted for days open in sire evaluation. Journal of Dairy Science.

- /56.- Searle,S.R.1964. Progeny tests of sire and son.Journal of Dairy Science\Vol47,p.414.
- /57.- Searle,S.R.1964, Review of sire proving methods in New Zealand,Great Britain and New York State.Journal of Dairy Science.Vol47.p.402.
- /58.- Secretaría de Agricultura y Ganadería.1973-1974.Memorias.p.133.México.
- /59.- Secretaría de Recursos Hidráulicos.1975.Distrito de Riego No.17.Región Lagunera. Coahuila- Durango.
- /60.- Smith,Vearl R.1962. Fisiología de la Lactancia.pp.175,179,208,209. Ed.SIC.
- /61.- Tomaszewski,M.A. and B.T. Mc.Daniel; Norman,H.D.and F.N.Dickinson.1974. Correlations between sire summaries of progeny in different herds. Journal of Dairy Science. Vol.57.No.9. pp.1076,1081.
- 62.- Unión Ganadera Regional del Norte de Durango.1973. Gómez Palacio,Dgo.
- /63.- Velasco, Molina Joel.1974. Material mimeografiado. U.A.A. "A.N.", Saltillo,Coah.

APENDICE A
INCREMENTO DE LA POBLACION DE BOVINOS
DE LECHE EN LA COMARCA LAGUNERA
COAHUILA - DURANGO. 1975 .



APENDICE B
RELACION DE CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA
PARA PRODUCCION DE LECHE EN KILOGRAMOS Y EDAD
EN DIAS AL PRIMER PARTO .
COMARCA LAGUNERA COAHUILA-DURANGO. 1975.

Análisis de varianza general para producción de leche en kilogramos.

F.V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	62	307,503,381.22	4,959,731.955	4.46**	1.38	1.57
E.E.	476	529,248,399.55	1,111,866,385			
TOTAL:	538	836,751,780.77				

$$C. V. = 16,75$$

Análisis de varianza general para edad en días al primer parto.

F.V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	62	1,107.49	17.86	12.66**	1.38	1.57
E.E.	476	674,54	1.41			
TOTAL:	538	1,782,03				

$$C. V. = 0.14$$

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa I.

F. V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	21	40,059,505.00	1,907,595.476	2.010**	1.62	1.97
E.E.	205	194,513,211.40	948,844.933			
TOTAL:	226	234,572,716.40				

$$C. V. = 14.61$$

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa I.

F. V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc.	F.05	F.01
Trat.	21	49.58	2.36	2.24**	1.62	1.97
E. E.	205	217.29	1.05			
TOTAL:	226	266.87				

$$C. V. = 0.13$$

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa II.

F. V.	g.l.	S. C.	C.M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	8	8,250,260.32	1,031.282.54	1.22	2.25	3.12
E.E.	33	27,806,587.05	842,623.85			
TOTAL:	41	36,956,847.37				

C. V. = 16.99

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa II.

F. V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	8	77.74	9.71	3.48**	2.25	3.12
E.E.	33	92.34	2.79			
TOTAL:	41	170.08				

C. V. = 0.18

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa III.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	7	2,493,297.10	356,185.30	.27895	2.15	2.93
E. E.	65	82,995.450.30	1,276,853.08			
TOTAL:	72	85,488,747.40				

C. V. = 18.49

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa III.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc.	F.05	F.01
Trat.	7	16.24	2.32	1.40	2.15	2.93
E. E.	65	107.57	1.65			
TOTAL:	72	123.81				

C. V. = 0.15

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa IV.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	2	16,591,827.7	8,295,913.85	7.44**	3.34	5.45
E.E.	28	31,195,957.5	1,114,141.339			
TOTAL:	30	47,787,785.2				

C.V.= 16.63

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa IV.

F. V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	2	0.24	0.12	0.24	3.34	5.45
E.E.	28	14.05	0.50			
TOTAL	30	14.29				

C. V = .089

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa V.

F. V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	5	49,760,405.9	9,952,081.18	3.35*	2.48	3.58
E.E.	36	106,801.730.7	2,966.714.74			
TOTAL:	41	156,562,136.6				

C.V.= 24.18

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa V.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	5	385.74	77.14	34.74**	2.48	3.58
E. E.	36	80.20	2.22			
TOTAL:	41	465.94				

C. V.= 0.16

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa VI.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	9	24,203,114.2	2,689,234.911	3.12**	2.04	2.72
E.E.	62	53,427,927.1	861,740.759			
TOTAL:	71	77,631,041.3				

C. V.= 15.53

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa VI.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	9	13.34	1.48	.7708	2.04	2.72
E.E.	62	119.04	1.92			
TOTAL:	71	132.38				

C.V.= 0.16

Análisis de varianza para producción de leche en kilogramos en la Empresa VII.

F. V.	g. l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	4	21,525,636.0	5,381,409.00	7.78**	2.57	3.76
E.E.	47	32,507,535.5	691,649.69			
TOTAL:	51	54,033,171.5				

C.V.= 15.39

Análisis de varianza para edad en días al primer parto en la Empresa VII.

F.V.	g.l.	S. C.	C. M.	Fc	F.05	F.01
Trat.	4	59.32	14.83	15.85**	2.57	3.76
E.E.	47	43.96	0.9353			
TOTAL:	51	103.28				

C. V.= 0.12