

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESTIMACION DE ALGUNOS PARAMETROS GENETICOS EN
GANADO LECHERO EN EL ESTABLO DE LA FACULTAD DE
AGRICULTURA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARCO ANTONIO RODRIGUEZ RAMOS

GUADALAJARA, JAL., 1985.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Marzo 6, 1965.

C. PROFESORES
ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI. Director.
DR. ENRIQUE VAZQUEZ GVALOS. Asesor.
ING. M.C. TOMAS LASSO GOMEZ. Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"ESTIMACION DE ALGUNOS PARAMETROS GENETICOS EN GANADO LECHERO EN EL ESTABLO DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA."

MARCO ANTONIO RODRIGUEZ RAMOS

presentado por el PASANTE _____
han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Marzo 8, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

MARCO ANTONIO RODRIGUEZ RAMOS

titulada,

"ESTIMACION DE ALGUNOS PARAMETROS GENETICOS EN GANADO LECHERO EN
EL ESTABLO DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA DE LA UNIVERSIDAD DE -
GUADALAJARA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI.

ASESOR.

ASESOR.

DR. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS

ING. M.C. TOMAS LASSO GOMEZ

hlg.

Al contestar esta oficio sírvase clar fecha y número

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Juan Rodríguez A. y
Emelia Ramos de R.
Por haberme brindado el
apoyo y comprensión en
los momentos más difíciles
para lograr mi formación
profesional.

A MIS PADRINOS:

Félix Barajas y
Paula Rodríguez
Por su apoyo incondicional
económico y moral obsequiado
cuando lo necesité.

A MIS HERMANOS:

Fausto Rodríguez Ramos
Jaime Rodríguez Ramos
Arcenio Rodríguez Ramos y
Osvaldo Rodríguez Ramos

A MI GRAN AMIGO:

M.V.Z. Enrique Vázquez Avalos
Por quien siento una gran
admiración y respeto como
persona y como profesionista,
expresándole mi más sincero
agradecimiento por haberme
guiado en la forma más leal
durante mi formación como
profesionista.

A MI NOVIA:

Rosa Anaya Covarrubias
Quien con amor y cariño
supo corresponder de la
manera más sincera para
alcanzar los objetivos
buscados.

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

ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
ING. JUAN RUIZ MONTES
ING. DANIEL SANTANA COVARRUBIAS
ING. HUGO MORENO GARCIA

Mis mejores Maestros y Amigos,
por haberme obsequiado sus conocimientos
científicos de una forma desinteresada,
para el logro de mi formación profesional

ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
M.V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS
ING. TOMAS LASSO GOMEZ

Director y Asesores, en forma muy
especial por su ayuda brindada para
la realización de este trabajo.

A TODO EL PERSONAL DEL ESTABLO
De la Facultad de Agricultura por
su ayuda para mi formación
profesional.

A todos aquellos que me regalaron
su ayuda y amistad desinteresada
para la realización de este
trabajo.

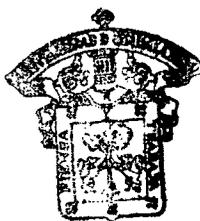
- I N D I C E -

	Pág
I INTRODUCCION.	1
II OBJETIVO	4
III REVISION DE LITERATURA.	5
3.1 MEJORAMIENTO GENETICO.	5
3.1.1 DEFINICION.	5
3.1.2 SELECCION	5
3.1.2.1 METODOS DE SELECCION	7
3.1.2.2 ESTIMACION DEL VALOR DE CRIA	8
DE UN ANIMAL	8
A. METODO DE LA GENEALOGIA.	8
B. PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO.	10
a) LONGITUD DEL PERIODO DE PRUEBA	11
b) NUTRICION.	11
c) CARACTERISTICAS A MEDIR DURANTE LA PRUEBA.	12
C. PRUEBAS DE PROGENIE.	12
3.1.2.3 SELECCION DE HEMBRAS	13
3.1.2.4 SELECCION DE MACHOS.	15
3.1.3 SISTEMAS DE APAREAMIENTO.	15
a) ENDOGAMIA	16
b) CRUZAMIENTO DE LINEA.	16
c) CRUZAMIENTO CERRADO	16
3.2 PARAMETROS GENETICOS EN EL GANADO LECHERO.	16
3.2.1 HEREDABILIDAD	16
3.2.1.1 HEREDABILIDAD EN EL GANADO <u>LECHE</u> <u>RO</u>	17
3.2.2 REPETIBILIDAD	21
3.2.2.1 REPETIBILIDAD EN EL GANADO <u>LECHE</u> <u>RO</u>	21
3.2.3 PRODUCCION DE LECHE	24
3.2.3.1 UNIFORMIDAD DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION	24
3.2.3.1.1 FRECUENCIA DE ORDENA.	24
3.2.3.1.2 EDAD Y MES DEL PARTO.	25

	Pág
3.2.3.2 HEREDABILIDAD Y REPETIBILIDAD EN LA PRODUCCION DE LECHE.	26
3.2.4 DURACION DE LA LACTANCIA.	27
3.2.5 DIAS SECOS Y PERIODO PARTO_CONCEPCION	32
3.2.6 EFICIENCIA REPRODUCTIVA	33
3.2.6.1 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEP CION	34
3.2.6.2 INTERVALO ENTRE PARTOS	35
3.2.7. DURACION DE LA GESTACION.	37
3.3 ALIMENTACION DEL GANADO LECHERO.	39
3.3.1 INTRODUCCION.	39
3.3.2 CALCULO DE LAS NECESIDADES DE NUTRIENTES PARA UNA RACION	39
3.3.3 FORMULACION DE UNA RACION	40
a) CONSUMO VOLUNTARIO DE ALIMENTOS	40
b) NIVELES MINIMOS DE FIBRAS	40
c) CONSIDERACIONES ECONOMICAS.	40
d) SUBSTITUCION DE ALIMENTOS EN UNA RA CION.	41
e) VARIEDAD DE INGREDIENTES.	41
f) PROPORCIONES DE FORRAJES CONCENTRADOS	41
3.3.4 ASIGNACION DE CONCENTRADOS A LAS VACAS LACTANTES	41
a) GUIAS PARA LA ALIMENTACION DE CONCEN TRADOS.	41
3.3.5 NIVELES DE PROTEINA EN LAS MEZCLAS DE CON CENTRADOS	42
a) EFECTO DEL CONTENIDO DE PROTEINA DEL FORRAJE	43
b) BALANCEO DE LOS GRANOS CULTIVADOS EN LA PROPIEDAD CON LOS SUPLEMENTOS AL-- TOS EN PROTEINA	43
3.3.6 ENERGIA	43
3.3.7 PROTEINA.	45
3.3.7.1 UREA Y NITROGENO NO PROTEICO	46
3.3.8 MINERALES	47
3.3.8.1 MINERALES PRINCIPALES.	47
3.3.9 VITAMINAS	49
IV MATERIALES Y METODOS.	50

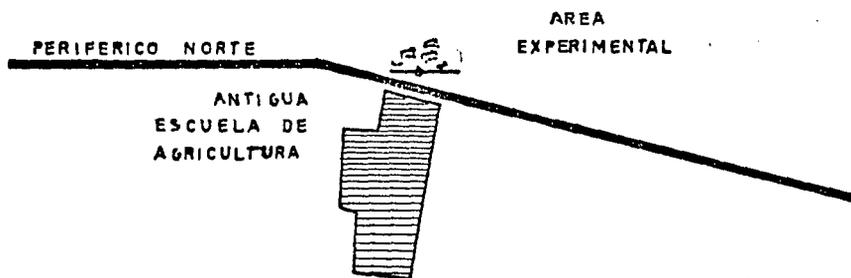
	Pág
4.1 LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL	50
4.2 TOMA DE DATOS.	50
4.3 FACTORES DE ESTUDIO.	51
4.4 ANALISIS DE DATOS.	51
V RESULTADOS.	53
5.1 HEREDABILIDAD (h^2)	53
5.2 REPETIBILIDAD (Re)	58
5.3 PRODUCCION DE LECHE POR LACTANCIA A 305 DIAS CO RREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEP- CION.	60
5.3.1 PRODUCCION DE LECHE EN LA PRIMERA LACTAN CIA	60
5.3.2 PRODUCCION DE LECHE EN LA SEGUNDA LACTAN CIA	60
5.3.3 PRODUCCION DE LECHE EN LA TERCERA LACTAN CIA	60
5.3.4 PRODUCCION DE LECHE EN UN TOTAL DE TRES LACTANCIAS.	61
5.4 DURACION DE LA LACTANCIA	68
5.4.1 DURACION DE LA PRIMERA LACTANCIA.	68
5.4.2 DURACION DE LA SEGUNDA LACTANCIA.	68
5.4.3 DURACION DE LA TERCERA LACTANCIA.	68
5.4.4 DURACION PROMEDIO DE LAS TRES LACTANCIAS.	69
5.5 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION	75
5.5.1 NUMERO DE SERVICIOS EN LA PRIMERA LACTAN CIA	76
5.5.2 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA SEGUNDA LACTANCIA	76
5.5.3 NUMERO DE SERVICIO POR CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA	76
5.5.4 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LAS TRES LACTANCIAS	77
5.6 DURACION DE LA GESTACION	83
5.6.1 DURACION DE LA GESTACION EN EL PRIMER PAR TO.	83
5.6.2 DURACION DE LA GESTACION EN EL SEGUNDO PARTO	83
5.6.3 DURACION DE LA GESTACION EN EL TERCER PAR TO.	84

	Pág
5.6.4 DURACION DE LA GESTACION EN TRES PARTOS.	84
5.7 INTERVALO ENTRE PARTOS	91
5.7.1 INTERVALO PRIMER PARTO.	91
5.7.2 INTERVALO SEGUNDO PARTO	91
5.7.3 PROMEDIO DE INTERVALOS.	91
5.8 HABILIDAD MAS PROBABLE DE PRODUCCION DE LECHE	96
VI CONCLUSIONES.	99
VII RESUMEN	101
VIII BIBLIOGRAFIA.	103
IX CUADROS Y GRAFICAS.	108
X APENDICE.	111



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL



DETENAL 1980

I. INTRODUCCION

Bath L. Donald (1982) señala que la leche se define como la secreción fisiológica de la glándula mamaria de los mamíferos. Por sus cualidades nutritivas, la leche y sus derivados constituyen un factor muy importante en la alimentación humana, especialmente durante la primera etapa de la vida después del nacimiento. La producción de leche es una difícil actividad que requiere de la interacción de factores genéticos y ambientales, así como sociológicos para obtener una óptima eficiencia. Estas circunstancias han ocasionado que pocos países en el mundo posean el privilegio de satisfacer la demanda de este producto. En los países avanzados del mundo occidental, los productos lácteos proporcionan hasta el 22% de proteína, el 11% de energía, 12% de grasa, 76% de calcio, 36% de fósforo y 40% de vitamina "A", y casi el 90% de las vitaminas del complejo "B" de los requerimientos, además de proporcionar la delicia de saborear estos productos. - - Schmidt H.G. y Van Vleck D.L. (1982).

La información obtenida mediante los registros lecheros se utiliza ampliamente en los cursos de Bovino de Leche de Escuelas Superiores y Universidades, así como también en programas de Extensión Lechera. Esta es también una fuente de investigación primordial de datos sobre muchos aspectos de la administración y la genética del ganado lechero para efectuar programas de mejoramiento ya sea por selección o cruzamiento.

En nuestro país se carece de la infraestructura necesaria que nos permita evaluar y conocer la situación estadística de la ganadería lechera. Las cifras aportadas por las diferentes dependencias oficiales y no oficiales, muchas veces no concuerdan.

El Banco de México para 1984 estimó la población bovina en 37.8 millones de cabezas de las cuales 6.7 millones que representan 17.72% corresponden a bovino productor de leche. Los cuales

se explotan en diferentes sistemas desde lechería altamente técnica que representa el 5% de la población total específicamente de la raza Holstein con promedio de producción de 4300 litros/vaca/año representando el 22% de la producción total. Se tiene además el sistema de producción de lechería familiar con el 8% de la población de la raza Holstein con producción promedio vaca/año de 3000 litros, y con el 24% de las razas de doble propósito con promedio de producción de 1350 litros, representando el 54% de la producción total. Otro de los sistemas practicados en México es el de la lechería tropical, que representa el 63% de la población total con producción promedio de 390 litros y con participación en la producción total del 24%.

El consumo de leche por habitante realmente no ha tenido fluctuaciones de importancia, ya que durante la década de los 70's el promedio consumido fue de 109.8 litros/persona, y en lo que va de los años 1981 a 1984 es de 111 litros/persona. Respecto al crecimiento medio anual durante la década de los 70's se mantuvo en 4.1% y en los años 1981 a 1984 es de 1.5 y 0.5% respectivamente, observándose un descenso muy palpable, -1% en 1983, como consecuencia de la crisis económica de México de 1982 y una política equivocada de estímulos a la producción lechera. FIRA, (1984).

En el estado de Jalisco el inventario ganadero para 1984 se presenta a continuación:

RAZAS ESPECIALIZADAS

TIPO DE ANIMAL	No. CABEZAS	%
Vientres	394,645	54.19
Vaquillas	107,412	14.78
Becerras (0-1) año	112,474	15.44
Sementales	1,125	0.15
Beceros (0-1) año	112,474	15.44
Total	728,130	100.00

Fuente: FIRA (1984)

DOBLE PROPOSITO

TIPO DE ANIMAL	No. CABEZAS	%
Vientres	236,164	52.32
Vaquillas	69,596	15.41
Sementales	4,723	1.04
Receros (0-1) año	37,196	8.24
Novillos	103,698	22.99
Total	451,377	100.00

Fuente: FIRA (1984)

La producción de leche en nuestro estado es de 1'052,644 - litros diarios, con disponibilidad para el consumo interno de - 660,662 litros/día y un consumo de 140 litros/habitante. FIRA, (1984).

Dentro de los problemas a que se enfrenta la lechería en el estado de Jalisco, se encuentran los siguientes: La falta de un programa de mejoramiento genético, desconocimiento de los productores sobre el uso eficiente de los alimentos, problemas reproductivos y de enfermedades, así como la falta de infraestructura y de un verdadero apoyo de instituciones públicas para incrementar la producción. Por lo anteriormente expuesto, y con el fin de ayudar a lograr una mayor eficacia y productividad de la ganadería lechera en el estado, se plantea la ESTIMACION DE ALGUNOS PARAMETROS GENETICOS EN GANADO LECHERO EN EL ESTABLO DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA que pueden servir de base para la realización de un Programa de Mejoramiento Genético Animal en el estado de Jalisco.

II. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es el de Estimar Algunos -
Parámetros Genéticos en Ganado Holstein que puedan servir de ba-
se para un Programa de Mejoramiento Genético en el estado de Ja-
lisco.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 MEJORAMIENTO GENETICO.

3.1.1 DEFINICION.

Osorio Arce M. (1974) señala que el mejoramiento genético de una población es el cambio de la estructura genotípica que és ta presente a través del tiempo y que da lugar a expresiones fenotípicas que hacen más valiosa esa población.

El primer mejoramiento genético documentado del ganado lo realizó Robert Bakewell durante 1760 a 1795 en Leicwstershire, In glaterra en la raza Shortjorn. La oportunidad de obtener avances genéticos importantes para el rendimiento lechero sobre bases científicas, se hizo factible mediante dos desarrollos importantes: El primero de ellos fue la formación de la primera asociación de pruebas de vacas, que tuvo lugar en Dinamarca en 1895. El segundo y más importante, fue el descubrimiento de los trabajos de Mendel en 1900, que constituyeron las bases de los conocimientos genéticos modernos. No fue sino hasta mediados de la década de los 30's, cuando evolucionó la metodología hasta el punto de que los criadores podrían comenzar realmente a efectuar un mejoramiento genético de los caracteres, tales como el rendimiento en leche.

3.1.2 SELECCION.

Bath L. Donald y Col. (1982), señalan que es el proceso de causar un índice deferencial de reproducción entre los animales. Esto se hace de tal modo, que los animales con los genotipos más convenientes sean los que tengan mayor descendencia.

El método más eficiente de mejoramiento es el que resulta en el máximo mejoramiento genético por unidad de tiempo y esfuer

zo empleado, indicaron Hanzel y Lush (1942). Dickerson y Hanzel (1944), señalaron que los dos factores que determinan el mejoramiento anual por selección, en cualquier población, son: La superioridad genética de los animales seleccionados para ser padres, sobre el grupo del cual fueron escogidos y las edades promedio de los padres cuando su progenie nace; o sea, el intervalo entre generación, ya que no sólo interesa el cambio genético que el programa de mejoramiento realiza, sino también el tiempo en que se haga. Así, Robertson y Rendel (1950), expresaron la tasa de progreso genético anual como: $L/I = G$ donde: L es la tasa de ganancia genética por año, y I es el diferencial de selección por todos los caminos posibles. Estos caminos son: I_{vv} , diferencial de selección de vacas que van a producir vacas; I_{vt} , diferencial de selección de vacas que van a producir toros; I_{tv} , diferencial de selección de toros que van a producir vacas; I_{tt} , diferencial de selección de toros que van a producir toros. El término sumatoria de L es el intervalo total por generación; o sea la suma de las edades promedio de los cuatro grupos de animales que van a dejar progenie en la siguiente generación, cuando ésta nazca.

De la mejor estimación que se haga de I , dependerá lo confiable que sea G , la tasa de ganancia genética esperada. Robertson y Rendel (1950), señalan que es necesario hacer un buen balance entre las dos componentes que dan lugar a I_g , o sea a la aparente superioridad de los toros seleccionados (I_p), que depende del número de toros probados y la exactitud de la selección, que depende del número de hijos probados por toro. De este balance, indican, saldrá el mejor uso que se les dé a los toros y el avance genético que se pueda lograr.

El intervalo de generación total L , es un elemento que al incrementarse, nos reduce la ganancia genética por unidad de tiempo. Sin embargo, eso nos permite una mejor estimación de I , al poder hacer una selección con mayor precisión. Esto debe tenerse en mente al decidir incrementar el intervalo de generaciones

para obtener la información necesaria que estime en forma satisfactoria I.

Mucho del adelanto genético, que por selección se pueda lograr, depende de la heredabilidad de los caracteres, que es la regresión del valor genético sobre la expresión fenotípica de ellos y de las correlaciones genéticas que entre ellos existan.

3.1.2.1 METODOS DE SELECCION.

Para evaluar a un animal, el criador se fija en todas las características que en conjunto dan el valor económico del animal; y desearía escoger como reproductores aquellos que sean superiores en todas esas características. Como es muy difícil que los animales seleccionados sean los mejores en todas las características productivas, el criador sigue varios caminos tendientes a elevar el nivel de todas ellas en el hato. Son tres los principales métodos de selección seguidos por los criadores. (Hazel y Lush, 1942):

a) Método Tandem. Este consiste en seleccionar un carácter, por un tiempo, hasta que se eleve a un nivel deseado, y luego se selecciona por otro carácter y así sucesivamente con los diferentes caracteres que se piensan mejorar.

b) Método de "Niveles Independientes de Eliminación". Es te consiste en seleccionar a los animales por todos los caracteres que se desea mejorar; pero independientemente unos de otros. Esto es, que cada carácter se le da una puntuación y basta con que un animal no alcance la puntuación mínima fijada para un carácter, independientemente de su puntuación en los otros, para que sea eliminado del grupo de los futuros reproductores.

c) Método de "Índice o puntuación total". En este método se construye un índice que involucre a todos los caracteres; pero cada uno de ellos ponderado de acuerdo a su importancia econó

mica relativa, su heredabilidad y las correlaciones genéticas y fenotípicas con los otros caracteres. Este último método es el que ofrece los progresos genéticos más rápidos. (Hazel y Lush, 1942).

En la selección del ganado bovino se han probado índices de selección obteniéndose resultados que apoyan a las conclusiones de Hazel y Lush (1942), en cuanto a la mayor eficiencia relativa de los índices como métodos de selección (Swiger y Col, 1962; Wilson y Col, 1963; Smith y Col, 1965; Sellar y Col, 1966; Magee, - 1965); aunque Chapman y Col (1969), indicaron que en un esquema simple de selección para los caracteres peso al destete y ganancia después del destete, tendería a incrementar el valor fenotípico de los otros caracteres con el tiempo, y está de acuerdo con lo reportado por Linholm y Stonaker (1957), y Brinks 1964 b)

3.1.2.2 ESTIMACION DEL VALOR DE CRÍA DE UN ANIMAL.

El valor genético de un individuo, juzgado por el valor promedio de su progenie, se le denomina valor de cría. Si un individuo se aparea al azar con un cierto número de individuos de una población, su valor de cría es dos veces la desviación media de su progenie con respecto a la media de la población (Falconer 1960). Este valor de cría se debe al efecto aditivo de los genes.

Los criadores están interesados en conocer el valor de cría de sus animales para que, en base a él, puedan seleccionar a los de mayor valor de cría; al ser la resultante del efecto aditivo de sus genes, no puede medirse directamente, sino que se estima a través de las expresiones fenotípicas de sus ancestros, de él mismo, o de su progenie. Los métodos de estimación del valor de cría de un animal son:

A. METODO DE LA GENEALOGIA.

Por este método, el individuo es evaluado en función del -

comportamiento de sus ancestros. Este método fue muy usado en el pasado y se daba mucho peso a la genealogía de los animales - cuando se seleccionaban. Es conveniente aclarar que una genealogía sin datos productivos de los ancestros no tiene ningún valor para usarlo en la selección animal. Lasley (1963), señala que la genealogía antigua poco decía del comportamiento de los ancestros y se subrayaban las puntuaciones o premios de éstos en las exposiciones. Bogart (1962) menciona que el principal temor que debe tenerse al usar una genealogía, es debido a que son escritos por el hombre y ésta puede alterarlos según su beneficio, perdiendo toda validez posible.

Cuando la genealogía contiene el comportamiento de los progenitores, puede ser de algún valor para la estimación del valor de cría de un animal. Johansson y Rendel (1968), citan que, en general, la estimación del valor de cría de un animal para caracteres cuantitativos, es de poca exactitud cuando se basa sobre valores fenotípicos de sus ancestros. Esto se debe a la incompleta heredabilidad de las combinaciones resultantes de la segregación mendeliana en caracteres con herencia poligénica. Los registros de los ancestros, al ser de años atrás, pueden haber sido en un ambiente diferente al que el animal tiene y que se desea evaluar. Sin embargo, estos investigadores consideran que tienen alguna importancia cuando no se tiene otra alternativa. Para darle el uso correcto a una genealogía, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: a) Que no todos los ancestros tienen el mismo valor relativo para calificar a un descendiente. La regresión del valor de cría de un individuo sobre el valor fenotípico de la madre (o del padre), es de 0.5 h, y para cada ancestro, hacia atrás, este valor se reduce en la mitad; así, para el abuelo, el valor es de 0.25 h, y así sucesivamente; por esto, los ancestros más cercanos al individuo son los que presentan mayor valor para calificarlos; y, b) Los individuos reciben la mitad de los genes de la madre y la otra mitad del padre, pero por esto el lado paterno debe tener la misma ponderación que la del lado materno. En muchos casos se tiene mayor información -

acerca del valor de cría del lado de un ancestro que del otro, - por lo cual las ponderaciones deben ser diferentes. Cuando se tiene información de los ancestros y del propio individuo, se puede estimar el valor de cría de ésta a través de un índice que incluya esa información con la ponderación adecuada, que haga máxima la correlación entre el índice y el valor de cría del individuo. Robertson (1959), ha ideado un método para ponderar la información de varias fuentes (ancestros, el fenotipo propio y la progenie) en la estimación de valores de cría.

Existen algunos errores que pueden corregirse por el uso de la genealogía al seleccionar al individuo (Lush, 1949). Se puede eliminar efectos del ambiente siempre y cuando los padres hayan sido criados en el mismo ambiente. Pueden eliminarse efectos de dominancia si se tiene la información completa de parientes colaterales, se puede ayudar a eliminar el efecto de la interacción compleja de genes, esto es, se pueden presentar individuos o familias sobresalientes, debido a efectos de tipo no aditivo y que no se tiene ninguna seguridad de su valor de cría real. Solamente cuando la genealogía se lleve, tomando con consideración caracteres productivos e incluyendo información de parientes colaterales, ésta podrá ser de auxilio a los otros métodos de estimación del valor de cría de los animales.

B. PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO.

El comportamiento de un animal, o sea su expresión fenotípica, puede usarse para estimar su valor de cría. Esto es de gran valor cuando los índices de herencia de los caracteres que se miden son altos y sirve como un suplemento temprano de las pruebas de progenie para eliminar animales (Dickerson y Hazel, 1944). Al permitir estimar el valor de cría de los animales a la edad temprana, este método conduce a la posibilidad de obtener mayor progreso genético anual al reducir el intervalo entre generación. Desde luego que al contarse con poca información del animal, se hace una estimación menos precisa en comparación a la prueba de

progenie, y tampoco puede usarse en características limitadas al sexo o bien a características que sólo pueden medirse después de sacrificar el animal.

Es conveniente analizar algunos aspectos de la prueba de comportamiento que influyen en los resultados de ésta, ya que también en la prueba de progenie los animales se evalúan por la prueba de comportamiento de descendencia.

a) LONGITUD DEL PERIODO DE LA PRUEBA.

La longitud del período de la prueba ha sido fijada en forma diferente, según el sistema de prueba que se use. En Estados Unidos, en donde las pruebas se inician después del destete de los toros, éstas duran un período fijo de tiempo que va de 140 a 240 días. En Gran Bretaña, la prueba se inicia recién destetado el becerro y concluye cuando éste alcanza la edad de 400 días. En Cuba la prueba comienza después de un destete temprano a 90 días y concluye al peso de 400 Kg (Willis y Preston, 1968).

Cuando se inicia una prueba de comportamiento, se debe tener en mente que la longitud de la prueba sea lo más corta posible y que comience a una edad temprana, con el objeto de conocer a una menor edad el valor de cría en los animales. Se debe tomar en cuenta qué es lo que el mercado exige y paga mejor y bajo qué circunstancias van a vivir las crías de estos toros. Pero una cosa fundamental es cuál es patrón de la curva de crecimiento de los animales en la prueba. Estos patrones cambian según los tipos de animales y el tipo de alimentación que reciban. Joandet y Cawright (1967), y Bornnier y Col. (1948). Con estos elementos en mente se debe escoger el momento apropiado de la prueba y fijar en base a qué, esta debe finalizarse.

b) NUTRICION.

La alimentación que los animales reciben en la prueba, jug

ga un papel importante, ya que aparte de permitir al animal una función importante, da lugar al producto buscado, la leche. Pueden ser diferentes tipos y formas de alimentos lo que el animal pueda recibir en la prueba para realizar un comportamiento satisfactorio.

c) CARACTERISTICAS A MEDIR DURANTE LA PRUEBA.

Las características que se midan durante la prueba debenser el menor número posible, ya que esto permitirá obtenerlas con mejor precisión y analizarlas con mayor facilidad. Los pesos inicial y final, las ganancias diarias, el consumo de alimento y la conversión alimenticia son medidas deseables. Como es muy conveniente conocer los patrones de crecimiento de los animales, el obtener el peso de éstos a intervalos cortos de tiempo de acuerdo con las posibilidades, es aconsejable, porque además se estimará mejor la ganancia diaria. Esta medida y el intervalo entre ellas, deben ser afinadas en función de sus heredabilidades y de las correlaciones entre ellas para los animales que se están evaluando.

C. PRUEBAS DE PROGENIE.

La prueba de progenie es el método más preciso para estimar el valor de cría de un animal. Es la forma más común de evaluar las características limitadas al sexo. Sin embargo, tiene la gran desventaja de que alarga el intervalo entre generación y reduce la vida útil del animal seleccionado al tener que esperar que su progenie sea probada para comenzar a usarlo como reproductor. Otra de las desventajas es al tener que decidir por probar pocos toros a través de mucha progenie, pues se reduce la intensidad de la selección practicada. Dickerson y Hazel (1944), indicaron que un plan regulador de pruebas de progenie es poco probable que se incremente el progreso anual por selección; en cambio, puede reducirlo al menos que la información de la prueba se disponga a menos edad del animal probado; la tasa reproductiva -

sea baja; y las bases para hacer selección temprana sean exactas. Estos factores son relativamente incambiables para una clase particular de animales y caracteres.

Las pruebas de progenie han sido más usadas para evaluar segmentos lecheros. Robertson y Rendel (1950), indicaron que el uso eficiente de pruebas de progenie debe incluir la cría de toros jóvenes, hijos de toros probados y seleccionados, y que es muy conveniente poder balancear la aparente superioridad de los toros escogidos (dependiendo del número de toros probados) y la exactitud de la selección (dependiendo del número de hijos por toro).

3.1.2.3. SELECCION DE HEMBRAS.

El mejoramiento depende, en primer lugar, de la capacidad de reconocer cuáles animales son superiores desde el punto de vista genético; y segundo, la efectividad de permitir que estos animales superiores se reproduzcan. La clasificación y selección de hembras requieren en su mayor parte, la selección entre el ganado dentro de cierto hato. Si se maneja a los animales que componen el hato como si fuera una unidad, de modo que no da un especial cuidado a ninguno de ellos, o se niegan los cuidados a otros de manera intencional, la producción en promedio de la población, será una buena base a partir de la cual se puedan comparar las vacas que están en ella. Incluso dentro del hato, las vacas no tendrán la misma oportunidad de repetir su desenvolvimiento cada año con respecto al promedio del grupo. Esto se debe a que ciertas condiciones ambientales controlables puedan ser mejores o peores para las vacas individuales, según el año.

a) Selección para la producción futura. La clasificación de las vacas de un rebaño sobre la base de su producción futura, es un medio efectivo de organizar la información necesaria para seleccionar. Lush denominó "la capacidad de producción más probable"

de la vaca para la siguiente lactancia. Esta suele calcularse - de dos formas: Cuando la vaca tiene solo un registro, su capacidad de producción más probable es:

$$\text{Promedio del hato} + r_e (\text{promedio de la vaca} - \text{promedio del hato})$$

Cuando una vaca tiene varios registros, se deberá depender principalmente de su promedio como indicador de lo que producirá en la siguiente lactancia. Esta mayor confianza que demostrada por el cambio en la fórmula para el cálculo de la capacidad de producción más probable de la vaca, se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Promedio del hato} + \frac{nr_e}{I-(n-I)r_e} (\text{promedio de la vaca} - \text{promedio del hato})$$

Lo anterior fue para la regresión de los registros futuros sobre los registros actuales, el grado con el cual se repite un cierto registro; se deben conocer para seleccionar de modo efectivo, las vacas que se espera tendrán un mejor desarrollo durante el siguiente año. Algunos centros calculan las capacidades de transmisión estimables (CTE) para cada vaca, mediante los registros de la vaca y los de la madre; las hermanas maternas y las paternas los valores de las CTE deberían permitir la clasificación de las vacas de modo más bien seguro en cuanto a la producción futura; pero este tipo de clasificación sería un poco más apropiada para la selección de madre de toros.

b) Oportunidad de eliminar los animales. En muchos casos, el criador puede resultar incapaz de eliminar animales con la intensidad que él quisiera, puesto que entran en el cuadro consideraciones económicas: Cuando establece su base de mercado, puede elegir y retener dentro de su rebaño ciertas vacas que de otra manera no desearía mantener dentro del mismo. De cada 100 vacas en el hato, se reemplazan de 22 a 28; de éstas, 10 a 14 se excluyen del hato por razones que no están relacionadas en forma directa

ta con la producción. Si se incluyen las vacas vendidas con propósitos de producción entre las vacas eliminadas en la selección por su producción baja, resulta que aproximadamente una vaca de cada ocho se elimina en realidad cada año por baja producción. El anterior estudio revela que hay mayor oportunidad de mejoramiento genético si proviene de la selección de sementales y de las hembras que producen los futuros sementales del hato; mientras que el mejoramiento genético que se espera a partir de la selección de hembras, es del 6% del total. La eliminación de hembras es mucho más importante en el mantenimiento del nivel de producción del hato. Señalado por Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

3.1.2.4. SELECCION DE MACHOS.

La elección de sementales controlan los tres últimos puntos haciendo más del 90% de las oportunidades de mejoramiento por medio de la selección. Sólo una pequeña proporción de los machos potenciales se necesitan en la inseminación artificial, y un simple semental puede dejar de 20,000 a 40,000 progenies por año.

a) Selección de un toro joven. Se debe tener información sólida disponible del pedigrí. Primer lugar a los parientes cercanos inmediatos; son suficientes los pedigrís de dos generaciones con información completa y sin selección. Las recomendaciones de seleccionar al hijo de un buen toro probado tiene solidez; si el semental está probado, se pueden investigar las hermanas del torete. Por el lado de la madre, en el pedigrí se debe investigar el desempeño general de la misma, así como el de las hermanas maternas y completo del toro. Señalado por Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

3.1.3 SISTEMAS DE APAREAMIENTO.

Constituyen planes de crianza destinados a combinar los g

nes de una población en combinaciones genotípicas más convenientes. Esto se hace sin cambiar la frecuencia de los genes, puesto que un sistema de apareamiento, por sí mismo no modifica la frecuencia de los genes. Por esta razón no se debe utilizar un sistema de apareamiento sin selección.

a) Endogamia. Es el apareamiento de animales que están estrictamente relacionados entre sí que la relación promedio de una población. La endogamia tiende a incrementar el grado de Homocigocidad genética. Por ende, su finalidad primordial es hacer que los animales producto de la endogamia, sean más homocigóticos para los genes superiores en una proporción elevada de su loci. La falta de una selección suficientemente intensa, es quizás la causa de que la endogamia en los animales grandes haya producido con frecuencia más daños que bienes.

b) Cruzamiento en línea. Es el apareamiento de varias generaciones descendientes de un animal dado, o con los descendientes de ese animal. Es un intento para concentrar los genes de un animal superior en generaciones posteriores, con el fin de reconstruir el genotipo del animal superior tan cerca como sea posible, esperando obtener otros como él. En la práctica el cruzamiento en línea ha sido común, sobre todo en el caso de los sementales superiores, debido primordialmente a que los toros tienen un índice reproductivo mayor que el de las vacas.

c) Cruzamiento cerrado. La endogamia intensa mediante el apareamiento de hermanos completos o medios hermanos, primos o padres con descendientes, es el cruzamiento cerrado. Los apareamientos de este tipo son bastante raros en ganado lechero. Señalado por Bath L. Donald y Col. (1982).

3.2 PARAMETROS GENETICOS EN EL GANADO LECHERO.

3.2.1 HEREDABILIDAD.

Falconer S. D. (1976), señala que la heredabilidad se defi

ne como el cociente de la varianza genética aditiva sobre la varianza fenotípica. En otras palabras, la heredabilidad expresa la confiabilidad del valor fenotípico como indicación del valor reproductivo; o sea, el grado de correspondencia entre el valor fenotípico y el valor reproductivo. Por esta razón la heredabilidad se usa en casi cualquier fórmula relacionada con métodos de mejoramiento, y muchas de las decisiones prácticas acerca del procedimiento a usar depende de su magnitud.

Es importante darse cuenta que la heredabilidad no es una propiedad del carácter únicamente, sino que también lo es de la población y de las circunstancias ambientales a las que están sujetos los individuos. Puesto que el valor de la heredabilidad, depende de la magnitud de todas las componentes de la varianza; un cambio en cualquiera de éstas la afectará.

Lush (1942) señaló también que la heredabilidad puede ser utilizada en un sentido amplio o estrecho. Es importante encontrar la diferencia entre las dos. La heredabilidad en el sentido amplio, incluye, además de las variaciones debidas a la acción genética aditiva, las causas por la dominancia y por la epistasia. La heredabilidad en el sentido estrecho, los cálculos de heredabilidad, incluyen, principalmente, el tipo aditivo de acción de los genes o el efecto medio que tienen los genes individuales en esa población.

3.2.1.1 HEREDABILIDAD EN EL GANADO LECHERO.

Además del ingreso neto esperado a partir de cada carácter, el conocimiento de las heredabilidades y las interrelaciones es esencial para determinar cómo deberán acomodarse los caracteres en el plan del mejoramiento genético. En el cuadro 3-1 se muestran las heredabilidades aproximadas de algunos caracteres en el ganado lechero.

Bath L. Donald y Col. (1982), señala que la heredabilidad, en sentido estrecho, es la fracción de la varianza fenotípica -- (T_p^2) que se debe a la variación genética aditiva (T_A^2). Consecuentemente, la heredabilidad en el sentido estrecho, se define como (T_A^2 / T_p^2). Esta definición es más apropiada para el mejoramiento genético de ese ganado lechero, puesto que la mayor parte del mejoramiento genético del mismo es el resultado de la selección, y esta última utiliza primordialmente la variación genética aditiva. Cuanto mayor sea la influencia ambiental, tanto mayor será la heredabilidad. En general los caracteres con las heredabilidades más bajas son aquellos más estrechamente conectados con la actitud reproductiva, mientras que los caracteres con heredabilidades más altas son los que podrían ser juzgados con una base biológica, como determinantes menos importantes de la aptitud natural. Citado por Falconer S.D. (1976).

CUADRO 3-1. HEREDITABILIDAD APROXIMADA DE ALGUNOS CARACTERES EN EL GANADO LECHERO.

Carácter	Heredabilidad aproximada
Rendimiento:	
Leche E.M.	0.30
Grasa E.M.	0.25
Leche (Desviación de las compañeras de hato)	0.25
Materia grasa (Desviación de las compañeras de hato)	0.25
Proteína	0.25
Sólidos no grasos	0.25
Porcentaje de materia grasa	0.50
Porcentaje de proteína	0.50
Porcentaje de sólidos no grasos	0.50
Propensión a las enfermedades:	
Mastitis	0.10
Paresia puerperal (fiebre de la leche)	0.05
Cetosis	0.05

CUADRO 3-1. HEREDITABILIDAD APROXIMADA DE
ALGUNOS CARACTERES EN EL GANADO LECHERO.
(Continuación)

C a r á c t e r	Hereditabilidad aproximada
Problemas reproductivos	0.05
Ovarios císticos	0.05
Intensidad de edema	0.05
Persistencia de edema	0.10
Características de ordeña:	
Rapidez de ordeña	0.30
Fugas de leche	0.20
Características corporales:	
Calificación final de tipo	0.30
Peso Corporal	0.35
Postura erecta	0.50
Carácter lechero	0.25
Plano de las ancas	0.25
Altura de colocación de la co la	0.25
Altura de acetábulo	0.25
Profundidad del cuerpo	0.25
Firmeza de los hombros	0.25
Rectitud del tarso (jarrete, corvejón)	0.20
Firmeza de la falange media	0.15
Cabeza típica	0.15
Fuerza de la cabeza	0.45
Arco de la espalda	0.15
Rectitud de las patas (vista posterior)	0.15
Lisura del arco pélvico	0.15
Profundidad de los talones	0.10
Características de las ubres:	
Longitud de la ubre posterior	0.15
Abultamiento de la ubre poste rior	0.10
Forma de embudo de la ubre pos terior	0.10
Longitud de la ubre anterior	0.15
Abultamiento de la ubre ante rior	0.10
Forma de embudo de la ubre an terior	0.10

CUADRO 3-1. HEREDITABILIDAD APROXIMADA DE
ALGUNOS CARACTERES EN EL GANADO LECHERO.
(Continuación)

Carácter	Hereditabilidad aproximada
Calidad de la ubre	0.05
Profundidad de la ubre	0.15
Inclinación hacia adelante de la ubre	0.10
Altura de la ubre posterior	0.20
Fuerza de inserción de la ubre posterior	0.15
Fuerza de inserción de la ubre anterior	0.15
División en dos de la ubre	0.15
División en cuatro de la ubre	0.10
Pezones posteriores hacia ad- lante	0.10
Pezones posteriores hacia los lados	0.30
Pezones anteriores hacia ade- lante	0.25
Pezones anteriores hacia los lados	0.15
Espaciamiento de los pezones posteriores	0.25
Espaciamiento de los pezones anteriores	0.25
Espaciamiento de los pezones de atrás hacia adelante	0.30
Características conductuales:	
Excitabilidad	0.25
Rapidez de alimentación	0.15

Fuente: Investigaciones realizadas por H.D. Norman, R.L. Powell, L.D. Van Vleck, J.M. -- White, W.B. Vinson y otras fuentes.

3.2.2 REPETIBILIDAD.

Falconer S.D. (1976), señala que el cociente de la componen-
te dentro de individuos sobre la varianza fenotípica total, mide
la correlación (r) entre mediciones repetidas del mismo individuo

es lo que se conoce como repetibilidad de un carácter. La repetibilidad, por tanto, expresa la proporción de la varianza de mediciones simples que es debida a diferencias permanentes o no localizadas entre individuos; diferencias de origen genético y ambiental. La repetibilidad difiere mucho de acuerdo con la naturaleza del carácter, y también, por supuesto, de acuerdo con las propiedades de la población y las condiciones ambientales bajo las cuales se mantiene a los individuos.

3.2.2.1 REPETIBILIDAD EN EL GANADO LECHERO.

Warwick James Everett y Legates Edward James (1980), señalan que la repetibilidad o índice de constancia, es un concepto que está muy ligado a la heredabilidad, y es útil en los casos de genes que se expresan varias veces durante la vida del animal. Como el rendimiento en leche por lactancia para las vacas lecheras, la repetibilidad se puede calcular como la regresión del comportamiento futuro sobre el comportamiento pasado. Además se señalan que el conocimiento de la repetibilidad constituye una guía para determinar la magnitud de la eliminación en la selección que se pueda hacer con seguridad con base a un solo registro. Con la repetibilidad del orden del 0.40, el 10 al 20% inferior de un grupo, se puede eliminar con base a un registro, con poco peligro de eliminar un animal que más tarde esté por encima del 25 al 50% de la población. En el cuadro 3-2 se presenta la repetibilidad y heredabilidad de las tarjetas de registro y los caracteres descriptivos del tipo y sus correlaciones fenotípicas y genéticas con el registro final.

La diferencia prevista USDA-DHIA (PD) es el estándar uniforme de medición de la capacidad de transmisión de los sementales lecheros de Estados Unidos. Su mayor valor reside en su uso como dispositivo para clasificar a los toros según la capacidad de transmisión en pro del rendimiento. Se ha insistido demasiado en la PD como estimación exacta de la capacidad de transmisión,

lo cual hace que las personas pierdan confianza en el método, cuando la PD para la leche de un semental cambia en 100 libras. La utilización más precisa de la PD sería para clasificar a los toros sin indicar siquiera la PD de cada semental; sin embargo, esa lista resultaría difícil de usar. Por consiguiente, es común dar la PD para cada toro y analizarlo como estimación de su capacidad de transmisión. Puesto que la PD es una estimación, está sujeta a cambios, dependiendo de la información disponible al realizar dicha estimación. Es posible que esta última cambie por una muestra diferente de información o en una época posterior, cuando se disponga de datos sobre más hijas. Por esta razón, la repetibilidad se proporciona junto con el PD. La repetibilidad es una medida de la confiabilidad de la estimación de la capacidad de transmisión. La interpretación apropiada de este factor de confiabilidad es muy importante para la utilización inteligente de la PD con el fin de obtener mejoramiento genético.

Uno de los usos más importantes de la repetibilidad es para establecer "límites de confianza" sobre una estimación de la capacidad de transmisión. En el cuadro 3-3 se muestran los intervalos de confianza de 60 y 80% para diferencias previstas (PD) en niveles dados de repetibilidad para Pardo Suizo y Holstein. Esos límites de confianza muestran el rango dentro del cual se halla la capacidad real de transmisión de un semental, con una probabilidad especificada. Lo anterior fue señalado por Bath L. Donald y Col. (1982).

CUADRO 3-2. REPETIBILIDAD Y HEREDABILIDAD DE LAS TARJETAS DE REGISTRO Y LOS CARACTERES DESCRIPTIVOS DEL TIPO Y SUS CORRELACIONES FENOTÍPICAS Y GENÉTICAS CON EL REGISTRO FINAL*

Caracteres	Repeti- bilidad	Hereda- bilidad	Correlaciones con el registro final	
			Fenotípicas	Genéticas
Registro final	0.73	0.31	-	-
Abariencia general	0.69	0.29	0.79	0.93
Carácter lechero	0.45	0.19	0.47	0.64
Capacidad corporal	0.58	0.27	0.56	0.81
Sistema mamario	0.67	0.22	0.74	0.82
Estatura	0.75	0.51	0.46	0.70
Cabeza	0.32	0.10	0.29	0.43
Final de la frente	0.26	0.12	0.42	0.79
Espalda	0.41	0.23	0.30	0.44
Rabadilla	0.48	0.25	0.41	0.58
Cuartos traseros	0.29	0.15	0.28	0.48
Patas	0.27	0.11	0.25	0.40
Ubre delantera	0.47	0.21	0.45	0.56
Ubre posterior	0.49	0.21	0.50	0.62
Sostén de la ubre	0.50	0.21	0.38	0.44
Situación de las tetas	0.57	0.31	0.35	0.48

* De Jour. Dairy Sci., 56:1171-1177, 1973.

CUADRO 3-3. INTERVALOS DE CONFIANZA DE 60 Y 80% PARA DIFERENCIAS PREVISTAS (PD) EN NIVELES DADOS DE REPETIBILIDAD PARA PARDO SUIZO Y HOLSTEIN

Repetibilidad	Intervalo de confianza del 60%	Intervalo de confianza del 80%
(%)	(Lbs.)	(Lbs.)
20	414	630
30	387	589
40	358	546
50	327	498
60	293	446
70	253	386
80	207	315
90	146	223

Fuente: Hord's Dairyman 113:993, 1968.

3.2.3 PRODUCCION DE LECHE.

En la actualidad, el rendimiento satisfactorio de leche con una composición aceptable es el factor simple más importante que permite asegurar un ingreso económico elevado. Con excepción de algunas situaciones poco comunes, el rendimiento económico sobre los costos de alimentación aumenta al elevarse la producción. El rendimiento de leche está muy relacionado con la producción total de los componentes individuales de leche. Uno de los mayores - obstáculos ante el mejoramiento en el rendimiento de leche es - que sólo un reducido porcentaje de vacas tiene registros de producción. Señalado por Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

3.2.3.1 UNIFORMIDAD DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION.

La producción de leche de una vaca es el resultado de una - interacción entre el ambiente y la herencia; para que la selección sea precisa, es importante que el registro refleje con mayor cuidado posible el potencial genético para la producción de leche. Los registros son malos indicadores del valor reproductivo y que son tantas las influencias ambientales, que tienen un efecto marcado sobre las características de la vaca durante una lactancia en especial. Algunos de los hechos más importantes que merecen considerarse, son la duración del período de lactancia, número de ordeñas por día, edad de la vaca en el momento del parto, período seco anterior, temporada del parto y período parto-concepción. Lo señala Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

3.2.3.1.1 FRECUENCIA DE ORDEÑA

Aunque algunos criadores ordeñan tres veces al día sus vacas, más del 95% lo hace sólo dos veces al día. Los registros que se realizan mediante tres ordeñas al día necesitan convertirse a -

una base de dos ordeñas diarias, como se encuentra en el promedio de las granjas lecheras. Se han realizado muchos estudios - para evaluar los efectos de la frecuencia de ordeña sobre la producción total de leche de una lactancia. Aunque los resultados de los estudios no concuerdan del todo, hay suficiente evidencia para indicar que, en promedio, una vaca que se ordeña tres veces al día produce de un 15 a un 20% más de leche que si se ordeñara sólo dos veces. Las vacas más jóvenes presentan, en apariencia, un mayor incremento en la producción ocasionada por la ordeña - frecuente, que las vacas viejas. Los factores que reducen los registros a una base de dos ordeñas al día, como aparecen en los estudios de la DHIA y en los registros de rebaños en prueba, dan en el cuadro 3-4. Lo señala Warwick James Everett y Legates --- Eward James (1980).

3.2.3.1.2. EDAD Y MES DEL PARTO.

Las vacas aumentan su producción de leche por lactancia en forma gradual a partir del momento en que dan a luz por primera vez, a la edad de dos años, hasta que tienen seis a ocho años de edad; a partir de ese momento se inicia el proceso de la senectud, y la cantidad de leche y de sus constituyentes producidos - durante cada lactancia declina en forma gradual. Los factores - para la conversión de edades se utilizan para llevar los registros de producción a los 305 días, a la base de lo que se podría esperar que una vaca produjera si fuera madura y hubiera parido en un mes ambientalmente equivalente al promedio de los 12 meses.

En 1974, los factores del USDA DHIA, para uniformar los registros de lactancias a los 305 días de edad y el mes del parto, entraron en vigor, y los estudios revelaron que existían diferencias importantes entre los diferentes estados en cuanto a la proporción de los rendimientos de las vacas jóvenes respecto de las viejas. Estas proporciones dependían de la variación estación y los efectos del mes del parto variaron entre los estados. Al estratificar los datos de acuerdo con el rendimiento promedio del

hato, se hizo aparente que el impacto de la producción del hato era lo bastante pequeña como para ignorarla. Con base a estos descubrimientos se desarrollaron para uniformar los registros de producción de leche y grasa a lactancias de 305 días en cada raza, para cada región en Estados Unidos y para el mes del parto. En el cuadro 3-5 se encuentran los factores de conversión para la edad, en registros de producción lechera a 305 días. Lo señalan Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

3.2.3.2 HEREDABILIDAD Y REPETIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.

Los valores de heredabilidad para la producción de leche y grasa está entre 60 y 65% y en esta proporción son heredables. Se hallado por Lesley John F. (1970). Los valores de la heredabilidad derivados de los datos gemelos idénticos son en promedio, de modo considerable, más altos que los calculados por el parecido entre los progenitores y los descendientes o entre medios hermanos, que miden principalmente la variación debida a la acción aditiva de los genes, pero incluye algo de no aditiva.

Se ha dado alguna atención a la investigación de si los valores de la heredabilidad serían mayores en un hato de baja producción o en una de alta producción. En un estudio de los registros de 13,000 vacas en Dinamarca, producida mediante la inseminación artificial, los valores de la heredabilidad de la producción de leche y grasa fueron en forma ligera mayores en las vacas de alta producción que en las de mediano. Sin embargo, la heredabilidad fue considerablemente menor para ambos caracteres en las vacas de un nivel bajo de producción. No se encontraron pruebas de interacción entre el semental y el rebaño para cualquiera de los caracteres citados, ya que los toros utilizados sobre las vacas de bajo, mediano o alto nivel de producción fueron los mismos en cada caso. Se concluyó que sería preferible seleccionar los toros sobre la base de los registros de sus hijas en un hato

de altos rendimientos al ser probados para utilizarlos en la inseminación artificial. Un estudio similar en Suecia, demostró - que la heredabilidad y la repetibilidad de la producción de leche y el porcentaje de grasa fueron ligeramente superiores en los rebaños de alta producción. Estos dos estudios sugieren que sería preferible la selección sobre la prueba de la descendencia en rebaños de producción media a alta, aunque la ventaja es pequeña. Señalado por Lasley John F. (1970).

3.2.4 DURACION DE LA LACTANCIA.

El programa de prueba de sementales de USDA-DHIA adoptó los registros de lactancia a 305 días; ésta parece ser una base lógica para medir la producción, ya que las vacas tienen una producción más adecuada cuando tienen un parto por año. Los ganaderos deben procurar que intervalo entre partos sea de 12-13 meses. Mediante el uso de la producción durante los primeros 305 días, las vacas pueden aparearse para que tengan un parto anual y, sin embargo, tendrán un período seco de 6 a 8 semanas. Aunque la producción real a los 305 días es deseable, en ocasiones se dispone sólo de un registro real a los 305 días; en esos casos, el registro a los 365 días se puede convertir a la base de los 305 días por medio de un factor de conversión que aparece en el cuadro -- 3-6. El uso de a los 305 días reduce también, de modo considerable, la variación que resulta a partir de la influencia de la gestación.

Aunque el programa de prueba de sementales del USDA-DHIA se base en los registros de lactancias a los 305 días, con frecuencia existe una necesidad real de utilizar registros de menos de 305 días para reducir la influencia de la variación que surge cuando las vacas quedan preñadas después de dar a luz; otros sugieren el uso de registros a corto plazo en las pruebas de semental para disponer en menos tiempo de los resultados y reducir el intervalo entre generación. En la actualidad, todos los registros

que están haciendo, o los que aún están incompletos, con más de 40 días acreditados de producción, se proyectan a una duración de 305 días y se utilizan en el cálculo de los resúmenes de sementales. Algunas hijas pueden carecer de registros completos, debido a la selección para la producción baja durante los primeros meses de lactancia, y la omisión de estos datos no permitiría tener un resumen no selecto. Los factores para convertir los registros en una base de 305 días, para días selectos en cuanto a la leche, como aparecen en los valores recopilados por la ---- Dairy Herd Improvement Section del USDA, se presentan en el cuadro 307. Los factores separados para los animales de primera lactancia, es decir, aquellos que dan a luz antes de los 36 meses de edad, y para los de lactancias posteriores, se desarrollaron porque existe una mayor persistencia de los animales de la primera lactancia. Aquí solamente se presentan valores selectos para el rendimiento de leche de la raza Holstein. Señalado por Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

CUADRO 3-4. FACTORES PARA REDUCIR LOS REGISTROS DE 305 DÍAS O MENOS A UNA BASE DE DOS ORDEÑAS AL DÍA*

Número de días con ordeña 3X	2-3 años de edad	3-4 años de edad	4 años de edad o más
5-15	0.99	0.99	0.99
16-25	0.98	0.99	0.99
26-35	0.98	0.98	0.98
36-45	0.97	0.98	0.98
46-55	0.97	0.97	0.97
56-65	0.96	0.97	0.97
66-75	0.95	0.96	0.96
76-85	0.95	0.95	0.96
86-95	0.94	0.95	0.96
96-105	0.94	0.94	0.95
106-115	0.93	0.94	0.95
116-125	0.92	0.93	0.94
126-135	0.92	0.93	0.94
136-145	0.91	0.93	0.93
146-155	0.91	0.92	0.93
156-165	0.90	0.92	0.93
166-175	0.90	0.91	0.92
176-185	0.89	0.91	0.92
186-195	0.89	0.90	0.91
196-205	0.88	0.90	0.91
206-215	0.88	0.89	0.90
215-225	0.87	0.89	0.90
226-235	0.87	0.88	0.90
236-245	0.86	0.88	0.89
246-255	0.86	0.88	0.89
256-265	0.85	0.87	0.88
266-275	0.85	0.87	0.88
276-285	0.84	0.86	0.88
286-295	0.84	0.86	0.87
296-305	0.83	0.85	0.87

* Dairy Herd-Improvement Letter, Vol. 48, No. 1, USDA-ARS 44-239, 1972.

CUADRO 3-5. FACTORES DE CONVERSION PARA LA EDAD, EN REGISTROS DE PRODUCCION LECHERA A 305 DIAS *

Edad (Meses)	Ayrshire	Suizo café	Guernsey	Holstein	Jersey
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
21	1.28	1.48	1.25	1.35	1.36
22	1.26	1.45	1.23	1.32	1.34
23	1.24	1.41	1.21	1.30	1.31
24	1.22	1.39	1.19	1.28	1.29
26	1.19	1.35	1.16	1.25	1.26
28	1.17	1.31	1.14	1.22	1.23
30	1.16	1.29	1.12	1.20	1.21
32	1.14	1.26	1.11	1.18	1.20
34	1.13	1.23	1.10	1.16	1.18
36	1.12	1.21	1.09	1.14	1.17
38	1.11	1.18	1.08	1.13	1.15
40	1.10	1.16	1.07	1.11	1.14
42	1.09	1.14	1.06	1.09	1.12
44	1.08	1.13	1.05	1.08	1.10
46	1.07	1.11	1.04	1.06	1.09
48	1.06	1.10	1.03	1.05	1.08
51	1.04	1.08	1.02	1.04	1.07
54	1.03	1.07	1.01	1.02	1.05
57	1.02	1.05	1.00	1.01	1.05
60	1.01	1.04	1.00	1.01	1.04
66	1.00	1.02	1.00	1.00	1.03
72	1.00	1.02	1.00	1.00	1.03
90	0.99	1.00	1.00	1.00	1.03
96	0.99	1.00	1.00	1.00	1.03
108	1.01	1.00	1.01	1.02	1.04
120	1.02	1.01	1.02	1.05	1.06
132	1.02	1.03	1.04	1.06	1.07
144	1.05	1.05	1.06	1.09	1.10
156	1.08	1.07	1.08	1.13	1.12
168	1.10	1.10	1.10	1.16	1.15

* Norman, H. Duane, et al., USDA ARS-NE-40, 1974.

CUADRO 3-6. FACTORES PARA CALCULAR LOS REGISTROS DE LA LACTANCIA SUPERIORES A 305 DIAS, PARA PASARLOS A UNA BASE DE 305 DIAS.

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

CUADRO 3-7. FACTORES PARA LA CONVERSION DE LOS REGISTROS DE ORDENA INCOMPLETOS A UNA BASE DE 305 DIAS*

DIAS	36 MESES	36 MESES	DIAS	36 MESES	36 MESES
30	8.32	7.42	170	1.58	1.48
40	6.24	5.57	180	1.51	1.41
50	4.99	4.47	190	1.44	1.35
60	4.16	3.74	200	1.38	1.30
70	3.58	3.23	210	1.32	1.26
80	3.15	2.85	220	1.27	1.22
90	2.82	2.56	230	1.23	1.18
100	2.55	2.32	240	1.19	1.14
110	2.34	2.13	250	1.15	1.11
120	2.16	1.98	260	1.12	1.09
130	2.01	1.85	270	1.08	1.06
140	1.88	1.73	280	1.06	1.04
150	1.77	1.64	290	1.03	1.03
160	1.67	1.55	300	1.01	1.01

* Según Dairy Herd-Improvement Letter. Vol. 41, No. 6, USDA-ARS 44-164, 1965.

3.2.5 DIAS SECOS Y PERIODO PARTO-CONCEPCION.

Los días secos previos al parto no influyen en mucho el rendimiento en la lactancia a menos que el período seco sea muy corto; es decir, de 30 días o menos. No obstante, la preñez no disminuye el rendimiento, en particular después de cerca de 150 días de gravidez. Esta variante se puede medir en días en que se llega el becerro o como los días abiertos entre el parto y la concepción. Ambas mediciones son superiores al intervalo entre partos en el hecho que permiten la inclusión de la información sobre el fin de la lactancia de vacas que dejan el hato en condiciones precarias; el período parto-concepción tiene también la ventaja que se puede utilizar en el manejo del hato debido a que enfoca la necesidad de que la concepción se realice en un momento determinado después del parto.

En dos estudios el período parto-concepción ocasionó de un 4 a un 7% de variación en los registros a los 305 días; incluso en los hatos muy bien manejados el período parto-concepción podría tener un importante efecto sobre el rendimiento de la leche.

En el cuadro 3-8 se dan los factores de corrección para convertir los rendimientos de leche a los 305 días, 2X, E.M., en un valor uniforme de 100 días de período parto-concepción. Con un promedio de 100 días de período parto-concepción se mantiene un intervalo constante entre los partos de 12 a 13 meses. En la prueba de sementales y otros estudios, el período parto-concepción no se toma en cuenta cuando los registros son iniformes. Esto puede ser una causa importante de variación, en especial entre los registros de vacas selectas, en las cuales se hace un esfuerzo mayor que el ordinario para conseguir cruzarlas. Cuando existen problemas reproductivos en el hato, la producción promedio de la progenie de un semental puede ser afectada de modo considerable. Lo anterior es citado por Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

CUADRO 3-8. FACTORES PARA EL AJUSTE DE LOS RENDIMIENTOS EN LECHE A LOS 305 DÍAS PARA LA VARIACION EN EL PERIODO PARTO-CONCEPCION

PERIODO PARTO-CONCEPCION	FACTOR	PERIODO PARTO-CONCEPCION	FACTOR
24 ó menos	1.09	86-95	1.01
25-30	1.08	96-105	1.00
31-35	1.07	106-115	0.99
36-45	1.06	116-135	0.98
46-65	1.05	156-175	0.97
66-75	1.03	176-205	0.96
76-85	1.02	206 ó más	0.94

* Se tomó como patrón una base de 100 días de período parto-concepción (De Jour. Dairy Sci., 45:1192-1198, 1962)

3.2.6 EFICIENCIA REPRODUCTIVA.

Las vacas deben parir en forma regular, es decir, deben ser productoras eficientes si se quiere que mantengan un alto promedio en rendimiento de leche. Gracias a que la práctica de la inseminación artificial aumentó durante los pasados diez años, se promovió la aparición de mejores registros reproductivos y la atención de los investigadores se orientó hacia los problemas reproductivos del ganado lechero. Se sometieron a estudio varias medidas de eficiencia reproductiva: el número de servicios por concepción e intervalo entre partos.

Los valores bajos de heredabilidad indican que la mayor parte de la variación en las medidas que se utilizan comúnmente en el caso de la eficiencia reproductiva, no son genéticas. Las influencias genéticas resultaron mucho más importantes bajo ciertas condiciones especiales. Los trabajos realizados en Wisconsin demuestran que la condición ovarios-cística está bajo la influencia de la constitución genética de la vaca; la heredabilidad de la ocurrencia de la condición cística alguna vez durante la vida

de la vaca fue de 0.43. Cierta número de genes letales o semiletales también ejercen influencia sobre las medidas de eficiencia reproductiva mencionada antes, ya que influyen sobre la mortalidad embrionaria; algunos otros de este tipo de genes son la causa de una buena porción de becerros que nacen muertos. Otros genes pueden evitar la fecundación, como es el caso de la enfermedad de las vaquillas blancas, la cual se observa con frecuencia en el ganado de la raza Shorthorn blanco, también se tiene información sobre la ipoplasia ovárica y testicular y sobre anomalías del esperma que tiene origen genético. Señalado por Warwick James Everett y Legates Edward James (1980).

3.2.6.1 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION.

La preñez se puede determinar mediante la palpación rectal del útero de la vaca de 40 a 60 días después de la inseminación. En base a esta información, el hato lechero bien manejado tiene un promedio de 1.3 inseminaciones (servicios) por concepción (un índice de eficiencia del 77%). Sin embargo, después de tomar consideración en las muertes fetales,, esto equivale aproximadamente a 1.6 servicios por ternero nacido. El hato promedio requiere unas dos inseminaciones por ternero nacido. Señalado por --- Rath L. Donald y Col. (1982).

Una manera sencilla de medir el estado reproductivo de un hato es a través del número de servicios requeridos para obtener una gestación. Esta medida desde luego está asociada al intervalo entre partos, ya que mientras más servicios se requieren, más tiempo transcurre después del parto y el servicio efectivo. En una investigación reciente, se encontró que en un hato con un intervalo entre partos de 406 días, se habían requerido 1.80 servicios para obtener preñez (Legates, 1954). Cuando el número de servicios requeridos es menor de 1.5 se considera que el hato tiene una magnífica fertilidad. Sin embargo, son escasos los informes sobre hatos con menos de 1.25 servicios por preñez, aún en hatos en que no existan enfermedades venéreas, y este número es

casi el límite máximo de fertilidad alcanzado en la práctica. En general, cuando se pasa de 2.5 servicios por preñez, se puede - sospechar la presencia de infecciones específicas o situaciones de inadaptabilidad al medio.

Experimentalmente se ha confirmado esto en el caso de varias enfermedades como Aborto Contagioso, Trichomoniasis y Vibriosis. Aun en los casos en que el semen o servicio es el portador de la infección (como ocurre en Vibriosis o Trichomoniasis), el efecto inmediato es el de aumentar el número de servicios requeridos. - Así lo probaron McEntee et. al., (1954) cuando el semen de toros infectados o semen de toros sanos con cultivo de *Vibrio foetus* - agregado, dieron 5.6 servicios necesarios por preñez. En cambio con el semen de toros sanos o con semen tratado con antibióticos, solo fueron necesarios 1.26 servicios por concepción. En Australia, McTackett, (1956) encontró en hatos infectados con *Trichomonas*, una media de servicios por concepción de 2.1, pero en ciertos toros se elevaba hasta 4.2.

Con base en los apuntes de 30 años de un gran centro de -- cría de Holstein Americano, Norrison y Erb (1957) hicieron un estudio exhaustivo sobre los factores de fertilidad. En su revisión de literatura que comprendía 22 trabajos sobre el número de servicios por preñez, sólo encontraron uno en que esta constante era de 1.5; los demás oscilaron entre 1.51 y 2.57. En su propia investigación el número de servicios por concepción fue de 2.42 en vaquillas primerizas y 2.01 en vacas adultas. Estos promedios fueron obtenidos en partos que terminaron sin ningún problema de aborto, retención de placenta y cualquier otro transtorno reproductivo. En los partos en que ocurrieron problemas, los números de servicios por preñez habían sido de 2.99 en vaquillas primerizas y 2.80 en vacas adultas. Señalado por De Alba Jorge (1970).

3.2.6.2 INTERVALO ENTRE PARTOS.

Un intervalo entre partos de 13 meses para las vaquillas -

primerizas y de 12 meses para las vacas en lactancias subsiguientes, hace aumentar al máximo la producción de leche y los beneficios. Las vacas de alta producción más persistentes pueden no sufrir las pérdidas de producción observadas en las vacas promedio, cuando el intervalo entre partos se extiende a 13 ó 14 meses. Además, algunas vacas de alta producción no vuelven al estro suficientemente pronto después del parto para alcanzar un intervalo anual entre partos. Señalado por Bath L. Donald y Col. (1982).

En la situación ideal de reproducción del hato lechero, el intervalo entre partos debe de ser de 365 días. Sin embargo, pueden existir situaciones especiales en que sean aconsejables lactancias de 365 días. Entonces el intervalo debe ser necesariamente mayor para permitir un mínimo de 60 días de descanso antes de la siguiente lactancia.

La magnitud de este intervalo no está relacionada con el nivel de producción sino en un grado mínimo, y no es siquiera constante para la misma vaca en diferentes partos. Según Alds y Seath (1953), el índice de constancia es de 0.29. Esta constancia es aparentemente idéntica a la influencia de origen hereditario, ya que el índice de herencia según esos mismos autores, es de 0.27 para un solo parto y de 0.32 cuando se toman en cuenta varios partos.

El intervalo entre los partos está determinado por el lapso que se deje pasar entre un parto y el servicio. Si se espera un mínimo de 70 días para dar el primer servicio y se tienen 20 días de margen para que las vacas entren en celo, más una gestación media de 280 días, el nuevo parto ocurrirá entre los 350 y 370 días. En estas condiciones, el mantenimiento de intervalos entre partos de 365 días en la vaca lechera se prolonga cuando se requiere más de un servicio para la preñez. De los informes que existen, tanto de estaciones experimentales como de hatos particulares, los intervalos oscilan entre 370 y 390 días en hatos de

excelente fertilidad; de 390 a 420 en hatos de mediana fertilidad; y, de 420 hasta 500 o más en hatos de mediocre fertilidad. Señalado por De Alba Jorge (1970).

3.2.7 DURACION DE LA GESTACION.

Sin embargo, cabe recalcar aquí, el hecho de que ciertas variaciones son completamente normales y que algunas razas o individuos pueden tener gestaciones más largas que otros o mucho más cortas, sin que esto deba ser motivo de alarma. Entre las razas bovinas europeas, la Suiza tiene una duración normal de 289 días mientras que la Ayrshire sólo tiene 277 días, y en ovejas las razas de origen Meriño tienen preñeces de 150 días cuando las inglesas tienen un promedio de 144 días. Estas variaciones son de orden genético y parecen estar determinadas por la constitución del feto. Por ejemplo, entre la raza Hereford y la Angus, la primera tiene un embarazo de 285 días mientras que en la Angus es sólo de 279 días. Los híbridos entre las dos razas, sea cual fuere la madre, tienen una duración de gestación intermedia entre ambas razas (Rife, et. al, 1943).

El tamaño del feto al nacimiento parece ser factor importante pero no decisivo en la duración de la gestación. Entre el ganado lechero, los becerros suizos de gestación larga, son generalmente más grandes que los de las razas pequeñas; pero los Holstein Friesian con pesos al nacer tan altos como en los suizos, tienen preñez más corta. Por otra parte, el Cebú tiene una longitud de gestación tan larga como la del suizo y el peso al nacer es menos de la mitad del peso del suizo.

Sin embargo, en partos múltiples de vacas y yeguas, la longitud de la gestación es menor que en sencillos, y lo mismo ocurre en ovejas y cabras. En casi todas las especies unifetales, los machos son motivo de gestación un poco más prolongada que las hembras; sin embargo, la diferencia es muy pequeña (un día o dos) y se requieren estudios con poblaciones grandes para demostrar -

esta diferencia.

En yeguas se ha demostrado (Howell y Rollins, 1951), que las gestaciones que empezaban en diciembre a mayo (primavera del hemisferio norte), eran más prolongadas (10 días más en promedio) que las gestaciones iniciadas en el otro semestre. En el hemisferio sur la yegua muestra también longitud de gestación muy diferente según la estación o mes del año en que ocurra el parto. Estas investigaciones fueron hechas por Pacheco Jordao, Camargo y Gouveia (1950, 1952, 1954) en Sao Paulo, Brasil, en la vecindad del trópico de Capricornio. Concuerdan sólo en parte con las observaciones de Howell y Rollins, hechas en California a latitud de 40° norte. Los partos ocurridos de diciembre a febrero (verano) fueron de gestación más larga que los terminados de marzo a mayo (otoño), con diferencias de más de 15 días en algunas muestras; pero en yeguas con servicio de asno la mayor longitud de gestación ocurrió en junio a agosto, con 353 días cuando los partos ocurridos de marzo a mayo habían durado 344 días. Estas observaciones hacen pensar que no se trata de un efecto directo de luz solar, aunque este efecto puede estar involucrado en interacciones desconocidas con otros factores. Esta pronunciada influencia estacional no se ha podido demostrar en otras especies.

Del análisis anterior se deduce que debe de tenerse precaución antes de declarar que una gestación es anormalmente larga; sin embargo, en ganado vacuno lechero existen casos comprobados de un trastorno hereditario de fetos gestados de 20 hasta 88 -- días más que el promedio de su raza (Jasper, 1959). Los becerros Holstein eran excesivamente grandes, con mucho pelo y dientes grandes; pero en los Guernseys la prolongación de la gestación observada, también hereditaria, no producía becerros muy grandes pero sí desproporcionados y con cabeza grande. En ambos casos se explicaba la herencia por medio de un recesivo simple en la constitución genética del feto. Tanto en los Holstein como en Guernsey, llegado el término de la gestación, las madres no presentaban muestras de parto próximo, ni inflamación de la ubre, -

ni relajamiento de la vulva. El parto, cuando llegaba, era muy difícil y los becerros morían. Debido a que en los becerros Guernsey de gestación prolongada se encontró ausencia de la pituitaria anterior, debe de pensarse en la influenciade las secreciones hormonales del feto en el fenómeno de la iniciación del parto. En Turrialba se ha observado preñez prolongada con muerte no sólo del feto, sino también de la madre, de fetos de un mismo toro cebú, sobre madres Criollas y Santa Gertrudis. Señalado - por De Alba Jorge (1970)

3.3 ALIMENTACION DEL GANADO LECHERO.

3.3.1 INTRODUCCION.

Muchos tipos y combinaciones de alimentos para el ganado lechero darán como resultado buena salud y una producción elevada de leche. No es esencial ningún elemento en particular. En lugar de ello, es el balance apropiado de nutrientes (energía, proteína, minerales y vitaminas), que se ofrecen en forma apetitosa, lo que distingue una buena ración de una mala. Señalado por - Bath L. Donald y Col. (1982).

3.3.2 CALCULO DE LAS NECESIDADES DE NUTRIENTES PARA UNA RA CION.

Antes de poder formular una ración para una vaca lechera, es preciso conocer las cantidades de cada uno de los nutrientes que se necesitan para satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento de su cuerpo y la producción de leche. Además, las vaquillas lactantes requieren nutrientes adicionales para seguir creciendo, mientras que las vacas preñadas necesitan nutrientes extras para el crecimiento del feto, sobre todo durante los últimos dos meses de la gestación. Señalado por Bath L. Donald y -- Col. (1982).

3.3.3 FORMULACION DE UNA RACION.

La etapa siguiente consiste en formular una ración que tenga los nutrientes deseados y se consuma en cantidades adecuadas para satisfacer todos los requisitos anteriores de nutrientes. Esta meta se puede alcanzar con muchas combinaciones distintas de alimentos. Se simplificará el procedimiento utilizando cierta cantidad limitada de alimentos: Ensilaje de maíz, Heno de alfalfa, Pasta de soya y algunas más, fosfato dicálcico. Los siguientes puntos son señalados por Bath L. Donald y Col. (1982).

a) Consumo voluntario de alimentos.- Comenzaremos con los forrajes porque suelen ser la fuente menos costosa de nutrientes. Los forrajes podrían satisfacer todas las necesidades si una vaca consumiera cantidades suficientes de esos artículos. El consumo voluntario máximo de forraje por las vacas lactantes se encuentra entre 1.5 y 3 lb. de materia seca (MS) por 100 lb. (quintal) de peso corporal. El consumo máximo de materia seca es sólo de 2.2 a 2.4 lb. por quintal, debido probablemente a su forma física y a la disminución de la apetitividad en los niveles más altos de consumo.

b) Niveles mínimos de fibras.- Los niveles elevados de alimentos fibrosos (forrajes) limitan la producción de leche, al llenar al rumen a toda su capacidad antes de que satisfaga todas sus necesidades de nutrientes. En el estado actual de nuestro conocimiento, una guía razonable para evitar la disminución de la materia grasa en la leche, consiste en proporcionar un mínimo de 17% de fibra cruda (FC) en la materia seca de la ración para las vacas lactantes. Esta cantidad es equivalente a aproximadamente el 21% de fibra detergente ácida (FDA), que es un análisis de laboratorio que está reemplazando gradualmente a la fibra cruda como medida de la calidad del forraje.

c) Consideraciones económicas.- Esto agrega otra dimensión al problema de la formulación de las raciones. Esta última no sólo tiene que ser apetitosa para las vacas y estar bien equilibrada para proporcionar cantidades suficientes de nutrientes, si

no que también tienen que tener precios razonables para poder obtener beneficios mediante la venta de la leche.

d) Substitución de alimentos en una ración.- A veces es necesario, debido a que ciertos alimentos no están disponibles. El método más común para determinar qué alimento se substituirá, consiste en calcular el costo por unidad de la energía neta proporcionada por los alimentos disponibles y escoger el costo más bajo.

e) Variedad de ingredientes.- El uso de diversos ingredientes incrementa a veces la aceptabilidad de una ración cuando se incluyen subproductos menos apetitosos; sin embargo, las raciones simples pueden ser muy apetitosas y dar como resultado al mismo tiempo, una producción elevada de leche.

f) Proporciones de forrajes concentrados.- Antes de que una ración pueda satisfacer las necesidades de nutrientes de una vaca, no sólo debe de contener el contenido de nutrientes, sino ser consumida en cantidades suficientes. La proporción forraje concentrado se recomienda que sea 60:40 respectivamente aunque van inmiscuados varios factores que pueden variar esta proporción. Principalmente los de origen económico y capacidad del rumen.

3.3.4 ASIGNACION DE CONCENTRADO A LAS VACAS LACTANTES.

Las vacas tienen diferentes necesidades de nutrientes debido a los pesos corporales variables y los distintos niveles de producción de leche. El margen diario de concentrado que se debe proporcionar a una vaca depende de su nivel de producción de leche y el valor de energía de los forrajes y los concentrados que se le dan. Las siguientes consideraciones son señaladas por Bath L. Donald y Col. (1982).

a) Guías para la alimentación de concentrados.- Los méto-

dos que siguen son los que se utilizan con mayor frecuencia:

I. Método 1.- Se divide la producción mensual de la materia grasa de la leche de la vaca por 3, 4 ó 5 dependiendo del precio de la leche, el concentrado y el forraje. Cuando los precios de la leche son altos o de los concentrados son bajos en comparación con el del forraje, puede ser más conveniente utilizar como divisor el 3. El divisor utilizado más comúnmente es el 4. Cuando prevalecen las condiciones opuestas puede ser mejor usar el 5.

II. Método 2.- Se resta 20, 25 ó 30 de la producción mensual de materia grasa de la leche, dependiendo de la calidad del forraje. Luego se divide el resultado por 2.

III. Método 3.- Este método se utiliza para hatos mayores de 100 vacas y consiste en utilizar sistemas de codificación de colores para marcar a las vacas según su producción. Las vacas que están dentro de ciertos rangos de producción se marcan con el mismo color. Una vez al mes, los colores se deberán verificar y cambiar, en caso necesario, según la producción de materia grasa de la leche de cada vaca, tal como se determina en el último análisis de producción.

Los métodos 1 y 2 se utilizan con buen resultado en hatos pequeños donde el ganadero conoce la producción de las vacas individuales y se encarga de la alimentación y ordeña. El método 2 alimenta más a las altas productoras y menos a las bajas que en el caso del método 1. Por lo consiguiente, la cantidad calculada por el método 2 se acerca más a las necesidades reales de una vaca.

3.3.5 NIVELES DE PROTEINA EN LAS MEZCLAS DE CONCENTRADO.

No hay ningún nivel simple de proteína de concentrados que sea mejor para todas las vacas de un hato, por las diferencias de

tamaño corporal, nivel de producción de leche, tipo de forraje consumido y consumo voluntario de forraje, puesto que no es práctico tener más de una mezcla de concentrados en la mayoría de las ganaderías lecheras, por lo tanto es preciso adoptar un nivel intermedio para todo el hato. Las siguientes recomendaciones son señaladas por Bath L. Conald y Col. (1982).

a) Efecto del contenido de proteína del forraje.- El forraje es la base de la mayoría de las raciones para las vacas, y una vez que se cosecha y almacena, no se puede hacer gran cosa para modificar su contenido de proteína. La diferencia entre la proteína que necesita una vaca y la cantidad que proporciona su consumo de forraje, se debe compensar por medio de concentrado distribuido, casi siempre, según su nivel de producción.

Un nivel de proteína cruda (pc) de 13 a 16% de materia seca de una ración completa (forraje más concentrado) satisface las necesidades de proteína de las vacas lactantes.

b) Balanceo de los granos cultivados en la propiedad con los suplementos altos en proteína.- Estos son fuentes excelentes de energía, pero tienen cantidades bajas de proteína, calcio y otros minerales. Cuando se suministra con alfalfa u otras leguminosas, esta deficiencia es balanceada debido al contenido elevado de los antes mencionados. Sin embargo, cuando los forrajes principales que se alimentan son el ensilaje de maíz u otros no leguminosos, la mezcla de concentrados debe contener suplementos de proteína y minerales, además de granos.

3.3.6 ENERGIA.

El suministro insuficiente de elementos energéticos a los animales jóvenes provoca un retraso en el crecimiento y demora el comienzo de la pubertad. En el ganado lechero adulto produce la disminución del rendimiento lácteo y pérdida de peso. Una severa y prolongada deficiencia de energía disminuye la función reproduc

tora, mientras que la carencia de otros principios nutritivos -- tienen efectos más específicos.

Las cantidades de elementos energéticos que se indican en la obra "NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE" son las necesarias para un desarrollo y producción óptimos, lo cual no significa forzosamente que sean las cantidades máximas que el animal puede consumir cuando se alimenta "ad libitum". Una alimentación que no alcance los niveles recomendados, tendría como consecuencia índices de crecimiento inferiores a los considerados óptimos, o una disminución en la producción láctea. Las necesidades consideradas en la obra antes referida, se expresan en forma de --- energía digestible (ED), energía metabolizable (EM), energía neta para manutención (EN_m), energía neta para aumento de peso (EN_{ap}), energía neta para lactancia (EN_l) y total de nutrientes digestibles (TND).

El empleo del TND y de la ED para medir el valor de energía útil de los forrajes y concentrados ha sido cuestionado por Moore Irvin y Shaw (1953). La energía neta es científicamente más adecuada para expresar las demandas de energía y los valores energéticos de los alimentos. Sin embargo, el valor de EN de un alimento depende del empleo que se le dé a este, sea para la manutención, el engorde, el crecimiento o la producción de leche --- (Armstrong, Blaxter y Waite, 1964; Blaxter, 1962; Lofgreen y Garrett, 1968; Moe y Faltt, 1969; Moe, Turrell y Faltt, 1970)

Los estudios calorimétricos efectuados por Armstrong, Blaxter y Waite (1964), Faltt, Coppock y Moore (1965), y Moe y Flatt (1969), demostraron que los animales no lactantes utilizan la energía digestible o metabolizable para la manutención y el aumento de peso aunque no todos la aprovechan igual. Para los lactantes se obtuvieron resultados similares respecto de la manutención y la producción de leche. Los valores de energía neta para la manutención (EN_m), para el aumento de peso (EN_{ap}) y para la lactación (EN_l), son, respectivamente, los valores de energía --

neta de los alimentos para: manutención de animales no lactantes, incremento de peso en no lactantes, y manutención, aumento de peso, gestación y producción láctea de vacas lactantes.

Los valores energéticos necesarios para la manutención de las vacas dependen de la actividad que desarrollen. Las diferencias de estas necesidades en vacas de tamaño y razas similares, pueden llegar a ser hasta del 8 al 10% (Van es, 1961).

En gran medida, la utilización de la energía por el ganado lechero depende de la función del rumen y de la fermentación microbiana que tiene lugar en él. El grado y tipo de fermentación determinan la naturaleza y cantidad de los metabolitos que se asimilan procedentes del tracto digestivo. Esto afecta la eficiencia de la producción e influye también en el modo en que se utiliza la energía (por ejemplo para la síntesis láctea o para la formación de tejidos). En general, las raciones con una baja proporción entre el acetato ruminal y el propionato (como son -- los concentrados), dan lugar a la formación de mayor cantidad de grasas en el cuerpo, a expensas de la síntesis de la grasa de la leche. A veces, esa disminución puede corresponderse con un es caso aumento de las proteínas de la leche. Señalado por Subcomisión de Nutrición Animal, Junta de Agricultura, Consejo Nacional de Investigación, (1979)

3.3.7 PROTEINA.

Una dieta carente de proteína disminuirá los ritmos de crecimiento, maduración y producción láctea del ganado lechero y has ta puede interrumpirse la gestación si la carencia es grave. Cuando los animales pierden proteína, su estado desmejora, e incluso disminuye el apetito por los piensos con bajo contenido proteico. Si la deficiencia es grande, disminuye el contenido de sólidos - no grasos de la leche y también su rendimiento (Rook, 1961). Lo contrario, es decir un exceso de proteína, produce un aumento li gero del contenido de ésta en la leche, sin que influya en su -

rendimiento. Las necesidades de proteína que se consignan en la obra NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRE CATTLE aparecen mencionadas como proteína digestible y proteína cruda. Las cantidades que se indican son las adecuadas para mantener los índices de crecimiento que hemos mencionado, siempre que sean correctos los suministros de energéticos y otros nutrientes (Cunningham y otros, 1958; Flipse y Almquist, 1963; Forbes, 1924; Lofgreen y Cleiber, 1951; Mitchell, 1929). (Gardner, 1968; Jacobson, 1969). Se tomó como base una necesidad de 0.3 kg. de proteína digestible para un animal de 500 kg. Los valores para pesos más grandes se calcularon con igual índice por unidad de peso a $\frac{3}{4}$ de su poder; este procedimiento proporciona en la producción de leche alrededor de 150 por ciento de la cantidad de proteína cruda..

3.3.7.1 UREA Y NITROGENO NO PROTEICO.

Para sustituir en parte a las proteínas necesarias en las raciones del ganado lechero, pueden utilizarse compuestos de nitrógeno no proteico como la urea y determinadas sales de amonio. Esto se hará después que se ha comprobado el funcionamiento correcto del rumen. Los microorganismos de éste reducen el valor de las proteínas y los compuestos de nitrógeno no proteico de los alimentos. El amoníaco, principal producto final del nitrógeno utilizado para la síntesis bacteriana y protozoaria de las proteínas que luego se digieren en el intestino delgado del animal. La urea contenida en la ración, que es tan beneficiosa para el ganado adulto como lo son las proteínas de alta calidad (Briggs, 1967, Loosli y Warner, 1958), no resulta igualmente eficaz para los terneros. Ello se debe a que estos no rumian ni consumen cantidades considerables de piensos concentrados secos, sino leche o substitutos. El almidón estimula la buena conversión del amoníaco o aminoácidos, en tanto que la celulosa reduce el valor con demasiada lentitud y los azúcares simples lo hacen con excesiva rapidez. Por lo tanto, un adecuado de aquellos hidratos de carbono que se consideran apropiados mejora la eficacia del uso del nitrógeno de la urea, dando como resultado nive

les más bajos del amoníaco ruminal y como consecuencia disminuye la posibilidad de su toxicidad (Helmer y Batley, 1971). Recientes investigaciones indican que si la urea constituye más del 1% del concentrado, puede provocar la disminución de ingestión de piensos (Van Horn, Foreman y Rodríguez, 1967). Para que esto suceda, la cantidad que se dé de nitrógeno no proteico debe acompañarse de piensos, tales como heno, ensilaje o agua (Conrad y Hibbs, 1968).

3.3.8 MINERALES

Los elementos minerales que el ganado lechero necesita son: calcio, fósforo, magnesio, potasio, cloruro de sodio, azufre, yodo, hierro, cobre, cobalto, manganeso, zinc, selenio y molibdeno. Alguno de esos elementos son necesarios para la formación ósea, como constituyentes de las proteínas y los lípidos que dan lugar a la formación de los músculos, órganos, glóbulos sanguíneos y otros tejidos blandos; y también para la utilización de muchos sistemas de enzimas corporales. Otros intervienen en el mantenimiento de las relaciones y de los equilibrios ácidos-base, ejerciendo incluso efectos característicos en la irritabilidad de músculos y nervios. Se dividen en dos categorías que son: minerales principales y oligoelementos o minerales traza. Señalado por Subcomisión para Ganado Vacuno Lechero, Comisión de Nutrición Animal, Junta de Agricultura, Consejo Nacional de Investigación, (1979).

3.3.8.1 MINERALES PRINCIPALES

Los minerales más importantes para las vacas lecheras son el Calcio y Fósforo. Se analizan juntos debido a sus interacciones y porque la alimentación de uno de ellos afecta la utilización del otro.

El calcio y el Fósforo son los principales constituyentes

de los huesos y de los dientes, y se encuentran también en grandes cantidades en la leche. Los dos se pueden retirar de los huesos en los casos de necesidad mayor, como por ejemplo durante los comienzos de la lactancia, cuando la producción de leche es máxima y salen del cuerpo en la leche grandes cantidades de esos elementos. El retiro continuo sin reemplazo con fuentes dietéticas durante períodos de producción más baja de leche da como resultado huesos y dientes débiles.

El Fósforo participa en el metabolismo de la energía y muchas otras funciones metabólicas del cuerpo, además de su papel como constituyente principal de los huesos; en consecuencia, la deficiencia de éste puede conducir a una utilización de energía, una reducida eficiencia de la reproducción, apetito disminuido o depravado. La razón del calcio y fósforo en la ración total es importante, así como también las cantidades de cada uno de ellos. Cada Kg de leche con un 4% de grasa contiene un promedio de 1.23 g de calcio. Por lo tanto, con una disponibilidad del 45%, la ingestión de 2.7 g de calcio por kg de leche producida sería suficiente para mantener una calcificación equilibrada. La proporción entre calcio y fósforo existente en los huesos es aproximadamente 2:1 en los animales maduros y algo más baja en los animales más jóvenes. En la leche 1.3:1.

Sodio y Cloro. Se necesitan en cantidades mayores que las proporcionan la mayoría de las raciones. Las vacas lactantes necesitan de 20 a 25 g de sal al día, para el mantenimiento, por cada 1,000 lb de peso corporal, y 0.8 g por lb de leche producida.

Magnesio, Azufre, Hierro, Cobre, Manganeso y Cobalto. Todos estos elementos vienen a constituir ya en menor escala en la dieta del ganado lechero.

Minerales Traza. Estos se deben suministrar única y exclusivamente en caso de deficiencia, porque en la mayoría de los alimen

tos ya se encuentran incluidos. Señalado por Subcomisión para Ganado Vacuno Lechero, Comisión de Nutrición Animal, Junta de Agricultura, Consejo Nacional de Investigación (1979); Bath L. Donald y Col. (1982).

3.3.9 VITAMINAS.

En situaciones normales los piensos naturales aportan la mayoría de las vitaminas necesarias o sus precursores. Además, en el rumen, miembros de los grupos vitamínicos B y K (McElro y Goss 1940), en tanto que la vitamina C se sintetiza en los tejidos - (Wiese y otros, 1947). Sin embargo, la ingestión de vitaminas, se considere suficiente o no, deberá ser objeto de comprobación en situaciones especiales. Por lo consiguiente, las únicas vitaminas que se requieren en la ración de una vaca son las vitaminas solubles en grasas A, D y E. Sin embargo, todas las otras - vitaminas con excepción de la C se necesitan en la dieta de los terneros jóvenes hasta que la actividad del rumen es suficiente para satisfacer sus necesidades. Citado por Bath L. Donald y - Col. (1982)

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL.

La presente investigación se llevó a cabo en la posta pecuaria del Departamento de Ganadería de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, ubicada en los Belenes, Municipio de Zapopan, Jalisco, a 20°44' latitud norte y 103°23' longitud oeste, con una altura aproximada de 1550 m.s.n.m.

Según la clasificación de Koopen modificada por García en 1973, el clima se clasificó como:

A(c)Wo(w)(i)g

Donde:

A verano cálido, temperatura del mes más cálido mayor a - 22°C

(c) semifrío con verano fresco corto

(w) sequía interestival

(i) con poca oscilación entre 5 y 7°C

g mes más cálido se presenta antes de Junio

El clima es con verano cálido y temperatura promedio de --- 21.7°C, con una precipitación promedio de 993.5 mm. Carta meteorológica de DETENAL, 1980.

4.2 TOMA DE DATOS.

Se utilizaron las tres primeras lactancias de 46 vacas importadas y las tres primeras lactancias de 30 vacas no importadas (nacidas en área experimental). Las primeras 46 vacas fueron importadas de los Estados Unidos, las otras 30 son hijas de las vacas importadas y son el producto de un programa de cruzamiento.

Se tomaron datos de producción diaria (mañana y tarde); así como también datos para medir parámetros de eficiencia reproductiva - (número de servicios por concepción, duración de la gestación, intervalo entre partos).

4.3 FACTORES DE ESTUDIO.

Las tres primeras lactancias de los dos grupos de vacas servirán de base para estimar los siguientes parámetros:

1. Heredabilidad (h^2).
2. Repetibilidad (Re).
3. Producción de leche por lactancia a 305 días corregida por edad y por intervalo parto-concepción.
4. Duración de la lactancia.
5. Número de servicios por concepción.
6. Duración de la gestación.
7. Intervalo entre partos.
8. Habilidad más probable de producción de leche (MPPA).

4.4 ANALISIS DE DATOS.

Con los datos captados se estimó la Heredabilidad a través del método de regresión progenie progenitor, la Repetibilidad - por medio del análisis de varianza con el modelo matemático siguiente:

$$Y_{ij} = U + V_i + E_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} producción de leche
 U media general
 V_i efecto entre vaca
 E_{ij} varianza dentro de vaca

Las variables. Producción de leche por lactancia a 305 --- días corregida por edad y por intervalo parto-concepción, duración de la lactancia, número de servicios por concepción, duración de la gestación, intervalo entre partos, habilidad más probable de producción de leche, fueron analizados a través de T student.

La producción de leche por lactancia a 305 días corregida - por edad y por intervalo parto-concepción y duración de la lac-- tancia, se obtienen a partir de los registros de producción de - cada una de las vacas en estudio, multiplicando ésta por un fac-- tor mostrado en los cuadros (3-6, 3-7, 3-8).

El número de servicios por concepción, se obtuvo a partir de los registros reproductivos individuales de cada una de las vacas de dicho experimento, elaborando estos mediante observacio-- nes directas, anotando la fecha y número de servicio por vaca por lactancia.

Duración de la gestación y el intervalo entre partos. Se ob-- tienen de forma parecida al anterior; es decir, anotando la fe-- cha de la vaca en que quedó preñada y la fecha del parto y por su-- ma se saca la duración de ésta para cada vaca. Para el paráme-- tro siguiente se anota la fecha de cada uno de los partos en es-- tudio para todas las vacas y por suma se calcula el intervalo - buscado.

La habilidad más probable de producción de leche, se obtiene a partir de los registros de producción de leche a 305 días co-- rregida por edad y por intervalo parto-concepción para cada gru-- po de vacas (importadas y no importadas), tomando en considera-- ción su promedio del hato (para cada grupo), promedio de vaca, - así como también su número de registros estudiados y su repetibi-- lidad para este carácter, para luego proceder a ser calculada - por su modelo matemático correspondiente.

V. RESULTADOS

5.1 HEREDABILIDAD (h^2).

En los cuadros (5-9, 5-10, 5-11, 5-12) se presentan los datos de producción de leche a 305 días corregido por edad y por intervalo parto-concepción. Después de ser analizados los datos por el método de regresión progenie progenitor para calcular el índice de herencia, en la primera, segunda, tercera y el promedio de las tres lactancias, se encontró una heredabilidad (h^2) de (-1.229-1.27,-0.988,-0.493); estos datos se salen del límite de (h^2) que es de 0 a 1 lo que indica que el tamaño de la muestra de 21 vacas no fue suficiente para estimar este parámetro genético; esto es corroborado por Lasley F. John (1970) en donde menciona que el número mínimo de la muestra para estimar este parámetro es de aproximadamente de 13 mil unidades experimentales (vacas), esto lo confirman estudios realizados en Dinamarca con más de 13 mil vacas y un estudio similar en Suecia con un número parecido, donde sugieren que sería preferible la selección sobre las pruebas de descendencia en rebaños de producción media a alta. Lo que indica que estos datos no deben ser utilizados para los programas de selección en este hato ni en los hatos lecheros del estado de Jalisco, sino que lo recomendable es utilizar los datos de: (h^2 :0.30,0.40) encontrados con mayor número de vacas, esto servirá como base hasta que se tenga suficiente información para calcular los nuestros.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO 5-9 REGRESION PROGENIE PROGENITOR
DE DOS GRUPOS DE VACAS EN TRES LACTANCIAS

		N O	
		I M P O R T A D A S I M P O R T A D A S	
<u>No. VACA</u>	<u>MEDIA</u>	<u>No. VACA</u>	<u>MEDIA</u>
28	4949	019	3557
73	4685	036	3016
52	4245	021	3048
49	4111	030	3390
47	4059	011	3766
12	3983	017	3765
20	3969	045	3981
75	3892	015	4419
90	3847	035	3800
84	3765	042	4438
134	3638	05	3391
30	3613	041	3383
63	3573	016	4385
37	3552	039	3882
83	3424	037	3531
92	3424	08	4459
29	3398	022	3589
124	3393	054	4929
128	3354	056	4840
89	3347	026	3365
129	3126	032	4416
	79347		81350

Donde:

$$b = -0.6145$$

$$h^2 = -1.229$$

CUADRO 5-10 REGRESION PROGENIE PROGENITOR
DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA PRIMERA LACTANCIA

I M P O R T A D A S		N O I M P O R T A D A S	
<u>No. VACA</u>	<u>1a. LACTANCIA</u>	<u>No. VACA</u>	<u>1a. LACTANCIA</u>
28	3913	019	3467
73	3128	036	2469
52	3107	021	2670
49	3078	030	2994
47	3151	011	3706
12	3232	017	3648
20	3019	045	3100
75	3196	015	3861
90	2819	035	3448
84	3232	042	2689
134	2728	05	3090
30	3426	041	3242
63	2830	016	4304
37	2706	039	3678
83	2806	037	3215
92	2586	08	4593
29	2550	022	3312
124	2639	054	4636
128	2161	056	4108
89	2421	025	3632
129	2903	032	4248
	<u>61631</u>		<u>74110</u>

Donde:

$$b = -0.6357$$

$$h^2 = -1.27$$

CUADRO 5-11 REGRESION PROGENIE PROGENITOR
DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA SEGUNDA LACTANCIA

I M P O R T A D A S		N O I M P O R T A D A S	
<u>No. VACA</u>	<u>2a. LACTANCIA</u>	<u>No. VACA</u>	<u>2a. LACTANCIA</u>
28	3554	019	3719
73	4883	036	3127
52	4709	021	3411
49	4331	030	3551
47	4596	011	3600
12	3793	017	3563
20	4066	045	3867
75	4109	015	4742
90	4545	035	3426
84	3590	042	5581
134	3554	05	3749
30	4514	041	3366
63	4447	016	4301
37	4107	039	3812
83	2809	037	3442
92	4290	08	3913
29	3655	022	3493
124	3020	054	5033
128	3338	056	5102
89	3458	025	3636
129	3797	032	4333
	<u>83165</u>		<u>82767</u>

Donde:

$$b = -0.4940$$

$$h^2 = -0.988$$

CUADRO 5-12 REGRESION PROGENIE PROGENITOR
DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA TERCERA LACTANCIA

I M P O R T A D A S		N O I M P O R T A D A S	
<u>No. VACA</u>	<u>3a. LACTANCIA</u>	<u>No. VACA</u>	<u>3a. LACTANCIA</u>
28	5899	019	3484
73	6045	036	3451
52	4918	021	3555
49	4923	030	3624
47	4430	011	3992
12	4923	017	4084
20	4822	045	4975
75	4372	015	4654
90	4178	035	4524
84	4472	042	5045
134	4633	05	3335
30	2900	041	3541
63	3443	016	4557
37	3843	039	4157
83	4657	037	3936
92	3397	08	4872
29	3988	022	3962
124	4521	054	5118
128	4563	056	5311
89	4161	026	4400
129	2678	032	4666
	<u>91766</u>		<u>89215</u>

Donde:

$$b = -0.6145$$

$$h^2 = -1.229$$

5.2 REPETIBILIDAD (Re).

En los cuadros (5-13, 5-14, 5-15) se presentan los análisis de varianza para estimar la Repetibilidad para producción de leche, encontrándose (-2.05%, 39.58%, 99.2%). Lo que indica para el caso número uno que la muestra de 46 vacas probablemente no fue lo suficientemente homogénea para estimar este índice de transmisión para este grupo de individuos; para los dos siguientes casos su índice de repetibilidad se encuentra dentro de los parámetros establecidos: De Jour. Dairy Sci. (1973). En el grupo dos parece ser que se encontraron las condiciones adecuadas para manifestar su índice de transmisión de este carácter, lo que indica que este dato sí puede utilizarse para los programas de selección de este hato y en los hatos lecheros de nuestro Estado.

CUADRO 5-13 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION DE VACAS IMPORTADAS.

F.V.	G.L	SC	CM	E(CM)
Entre vacas	45	29131155.7	647359.01	σ^2_{w+r} 2B
Dentro de vacas	92	63395480.3	689081.30	σ^2_w
Total	137	92526636.0		

Donde:

$$\frac{2}{B} = -13907.43$$

$$r = -2.05\%$$

CUADRO 5-14 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION
DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO
PARTO-CONCEPCION DE LAS VACAS NO IMPORTADAS.

F.V	G.L	SC	CM	E(CM)
Entre vacas	29	30170242.7	1040353.19	$\sqrt{2_{w+r}} \ 2B$
Dentro de vacas	60	21048197.3	350803.28	$\sqrt{2_w}$
Total	89	51218440.0		

Donde:

$$2B = 229849.97$$

$$r = 39.58\%$$

CUADRO 5-15 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION
DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO
PARTO-CONCEPCION DE LOS DOS GRUPOS DE VACAS
(IMPORTADAS MAS NO IMPORTADAS)

F.V	G.L	SC	CM	E(CM)
Entre vacas	75	1560027920	20800372.2	$\sqrt{2_{w+r}} \ 2B$
Dentro de vacas	152	84443678	55550.5	$\sqrt{2_w}$
Total	227	1644471598		

Donde:

$$2B = 6914940.587$$

$$r = 99.203\%$$

5.3 PRODUCCION DE LECHE POR LACTANCIA A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION.

5.3.1 PRODUCCION DE LECHE EN LA PRIMERA LACTANCIA.

En el cuadro (5-16) se presentan los datos de producción de leche a 305 días corregida por edad y por intervalo parto-concepción. Al realizar el análisis de varianza se encontró una Tc -- (calculada) y una Tt (tablas) de 2.510 y 1.994 respectivamente - al 95% de seguridad, lo que indica que sí existió diferencia significativa estadísticamente, lo que señala que las vacas importadas fueron inferiores en producción que las vacas descendientes de ellas (2,925 kg. VS 3,317 Kg.) lo que representa un 11.82% mayor de producción de las no importadas con respecto a las importadas.

5.3.2 PRODUCCION DE LECHE EN LA SEGUNDA LACTANCIA.

En el cuadro (5-17) se presentan los datos de producción de leche a 305 días corregida por edad y por intervalo parto-concepción. Al efectuar el análisis estadístico se encontró una Tc -- (calculada) de 1.910 y una Tt (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, lo que indica que durante la segunda lactancia no se encontró diferencia significativa estadísticamente entre los dos grupos de vacas (3,952 Kg. VS 3,741 Kg.) aunque se mantuvo la tendencia de superioridad de las importadas sobre las no importadas en un 5.34% más.

5.3.3 PRODUCCION DE LECHE EN LA TERCERA LACTANCIA.

En el cuadro (5-18) se presentan los datos de producción de leche a 305 días corregida por edad y por intervalo parto-concepción. Al analizarse los datos estadísticamente se obtuvieron valores para Tc (calculada) de 1.818 y una Tt (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, lo que indica que no existió diferencia significativa en producción de leche durante la lactancia entre los 2

grupos de vacas (4,321 Kg. VS 4,011 Kg.)

5.3.4 PRODUCCION DE LECHE EN UN TOTAL DE TRES LACTANCIAS.

De acuerdo a los datos del cuadro (5-19) y después de haber realizado el análisis de varianza, se encontró una Tc (calculada) al nivel del 95% de seguridad de 0.0946 y una Tt (tablas) de --- 1.960, lo que indica que no hubo diferencia significativa en la producción total de tres lactancias entre las vacas importadas y las no importadas (3,733 Kg. VS 3,670 Kg.)

CUADRO 5-16 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA.

I M P O R T A D A S			
No. VACA	1a. LACTANCIA	No. VACA	1a. LACTANCIA
7	5938	73	3128
9	2887	74	4034
12	3232	75	3196
15	3446	76	3215
18	1907	77	3229
20	3079	79	2897
28	3913	81	2834
29	2550	83	2806
30	3426	84	3232
31	2929	85	3709
37	2706	86	2655
39	2384	88	2241
41	2456	89	2421
44	2024	90	2819
47	3151	92	2586
49	3078	94	2622
51	2660	97	2788
52	3107	98	2466
54	2937	101	2344
59	3187	124	2639
60	2925	128	2161
63	2830	129	2903
70	2797	134	2728

CUADRO 5-16 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA

(Continuación)

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	1a. LACTANCIA	No. VACA	1a. LACTANCIA
02	2800	026	1593
05	3090	030	2994
06	3692	032	4248
07	4097	033	2203
08	4593	034	2550
011	3706	035	3448
015	3861	036	2469
016	4304	037	3215
017	3648	039	3678
019	3467	040	2827
020	3223	041	3242
021	2670	042	2689
022	3312	048	3100
024	2411	054	4636
025	3632	056	4108

Donde:

$$\bar{X} = \frac{134536}{46} = 2925$$

$$\bar{X} = \frac{59506}{30} = 3317$$

$$S^2_x = 388025.86$$

$$S^2_y = 527559.22$$

$$S^2 = 442707.85$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 156.144$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
2.5100	1.9940	*

* Significativo

CUADRO 5-17 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA SEGUNDA LACTANCIA

I M P O R T A D A S			
No. VACA	2a. LACTANCIA	No. VACA	2a. LACTANCIA
7	3554	73	4883
9	4024	74	4370
12	3783	75	4109
15	4855	76	2857
18	3837	77	4032
20	4066	79	3784
28	5035	81	3183
29	3655	83	2809
30	4514	84	3590
31	3666	85	4115
37	4107	86	3060
39	3947	88	4156
41	3129	89	3458
44	3909	90	4545
47	4596	92	4290
49	4331	94	4690
51	3294	97	3856
52	4709	98	3584
54	4761	101	2758
59	4642	124	3020
60	3902	128	3338
63	9947	129	3797
70	5199	134	3554

N O I M P O R T A D A S

No. VACA	2a. LACTANCIA	No. VACA	2a. LACTANCIA
02	2269	026	4103
05	3749	030	3551
06	3760	032	4333
07	3072	033	2684
08	3913	034	3437
011	3600	035	3426
015	4742	036	3127
016	4301	037	3442
017	3563	039	3812
019	3719	040	3794
020	3636	041	3366
021	3917	092	5581
022	3493	095	3867
024	2724	059	5033
025	3636	056	5102

Donde:

$$\bar{X} = \frac{181810}{46} = 3952$$

$$\bar{Y} = \frac{112246}{30} = 3741$$

$$S^2_x = 39783.20$$

$$S^2_y = 503557.56$$

$$S^2 = 221532.61$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 110.455$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
1.9100	1.9940	'

' No Significativo

CUADRO 5-18 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA

I M P O R T A D A S			
No. Vaca	3a. LACTANCIA	No. Vaca	3a. LACTANCIA
7	4349	73	6045
9	3809	79	4121
12	4923	75	4372
15	5765	76	4037
18	4005	77	5048
20	4822	79	4206
28	5899	81	4942
29	3988	83	4657
30	2900	84	4472
31	3948	85	3781
37	3843	86	4659
39	4241	88	3685
41	3957	89	4167
44	3648	90	4178
47	4430	92	3397
49	4923	94	5442
51	3512	97	4257
52	4978	98	3020
54	4425	101	5191
59	4612	124	4527
60	3699	128	4563
63	3443	129	2678
70	5163	134	4633

CUADRO 5-18 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA

(Continuación)

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	3a. LACTANCIA	No. VACA	3a. LACTANCIA
02	2600	026	4400
05	3335	030	3624
06	3046	032	4666
07	3305	033	3003
08	4872	034	3782
011	3992	035	4524
015	4654	036	3451
016	4551	037	3936
017	4084	039	4157
019	3484	040	3859
020	3292	041	3541
021	3553	042	5045
022	3962	045	4975
024	4009	054	5118
025	4228	056	5311

Donde:

$$\bar{X} = \frac{198788}{46} = 4301$$

$$S = \frac{120339}{30} = 4011$$

$$S^2_x = 557259.01$$

$$S^2_y = 481466.14$$

$$S^2 = 527556.39$$

$$S\bar{x}-\bar{y}=170.451$$

Valores de T_c y T_t
al 95% de seguridad

T_c	T_t	95%
1.8180	1.9940	-

- No Significativo



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO 5-19 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN TRES LACTANCIAS

No. VACA	I M P O R T A D A S		
	1a. LACTANCIA	2a. LACTANCIA	3a. LACTANCIA
7	5938	3554	4349
9	2887	4024	3809
12	3232	3793	4923
15	3446	4855	5765
18	1907	3837	4005
20	3019	4066	4822
28	3913	5035	5899
29	2550	3655	3988
30	3426	4514	2900
31	2929	3666	3948
37	2606	4107	3843
39	2384	3947	4241
41	2456	3129	3457
44	2024	3909	3648
47	3151	4596	4430
49	3078	4331	4923
51	2660	3294	3512
52	3107	4709	4918
54	2937	4761	4425
59	3187	4642	4612
60	2951	3902	3699
63	2830	4447	3443
70	2791	5199	5163
73	3128	4883	6045
74	4034	4370	4121
75	3196	4109	4372
76	3215	2857	4037
77	3229	4032	5048
79	2897	3784	4206
81	2834	3183	4942
83	2806	2809	4657
84	3232	3590	4472
85	3109	4115	3781
86	2655	3060	4659
88	2241	4156	3685
89	2421	3458	4161
90	2819	4545	4178
92	2586	4290	3397
94	2522	4690	5442
97	2788	3856	4257
98	2466	3584	3020
101	2344	2758	5191
124	2639	3020	4521
128	2161	3338	4563
129	2903	3797	2678
134	2728	3554	4633

CUADRO 5-19 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN TRES LACTANCIAS

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	1a. LACTANCIA	2a. LACTANCIA	3a. LACTANCIA
02	2800	2269	2600
05	3090	3749	3335
06	3692	3760	3046
07	4097	3072	3305
08	4593	3913	4872
011	3706	3600	3992
015	3861	4742	4654
016	4304	4301	4551
017	3648	3563	4084
019	3467	3719	3484
020	3223	3636	3292
021	2670	3411	3533
022	3312	3493	3962
024	2411	2724	4144
025	3632	3636	4228
026	1593	4103	4400
030	2994	3551	3624
032	4248	4333	4666
033	2203	2684	3003
034	2550	3437	3782
035	3448	3426	4524
036	2469	3127	3451
037	3215	3442	3936
039	3678	3812	4157
040	2827	3794	3859
041	3242	3366	3541
042	2689	5581	5045
045	3100	3867	4975
054	4636	5033	5118
056	4108	5102	5311

Donde:

$$\bar{X} = \frac{515134}{46} = 3733$$

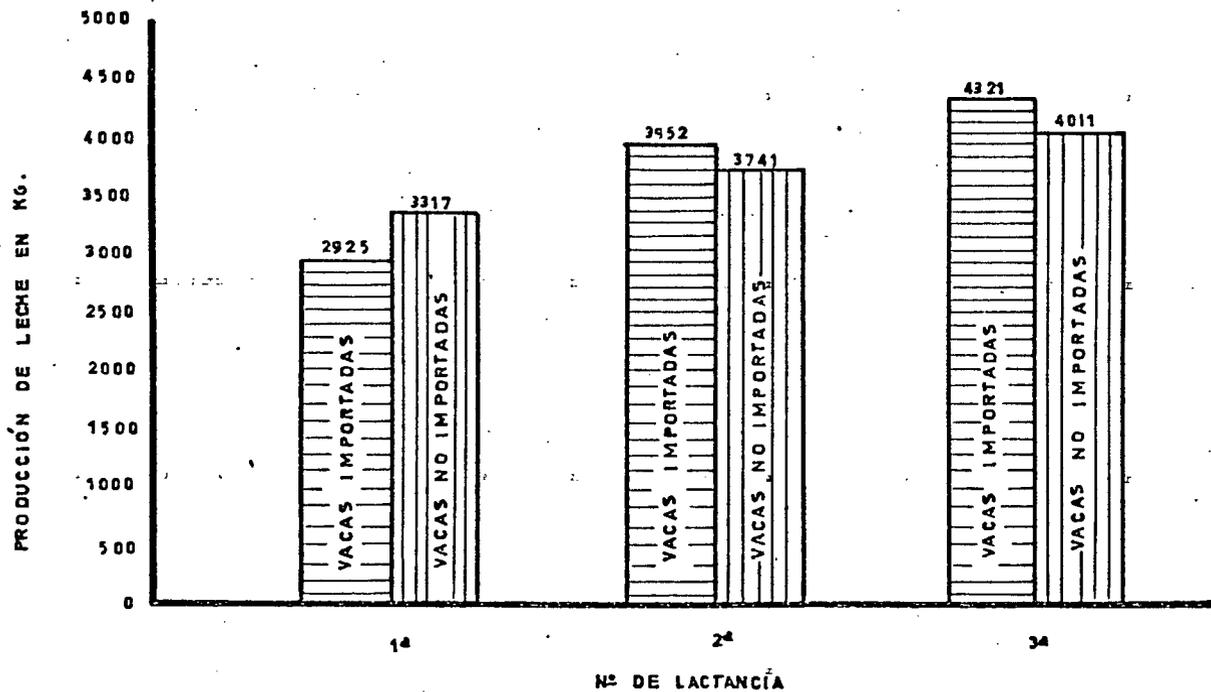
$$\bar{Y} = \frac{332091}{30} = 3690$$

$$S^2_x = 28709741.58$$

$$S^2_y = 28553661.69$$

$$S^2 = 11244583.59$$

$$S_{\bar{x}-\bar{y}} = 454.337$$



GRAFICA N°1 . PROMEDIO DE PRODUCCION DE LECHE POR LACTANCIA DE DOS GRUPOS DE VACAS A 305 DIAS CORREGIDAS POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO - CONCEPCION.

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
0.0946	1.9600	*

*No Significativo

5.4 DURACION DE LA LACTANCIA.

5.4.1 DURACION DE LA PRIMERA LACTANCIA.

En el cuadro (5-20) se presentan los datos para efectuar el cálculo del análisis de varianza, el cual nos arroja una Tc (calculada) de 5.16 y una Tt (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, lo cual nos señala que sí existió diferencia significativa estadísticamente entre los dos grupos de vacas en la duración de esta lactancia (339 días VS 273 días) mostrando una superioridad de duración de 19.46% mayor de las vacas importadas con respecto de las no importadas.

5.4.2 DURACION DE LA SEGUNDA LACTANCIA.

Una vez realizado el análisis estadístico de los datos del cuadro (5-21) nos proporcionó una Tc (calculada) de 2.25 y una Tt (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, esto nos indica que sí hubo diferencia significativa estadísticamente entre las vacas importadas y las no importadas (315 días VS 290 días), lo cual muestra una superioridad en la duración para esta lactancia de 7.93% mayor de las vacas importadas con respecto a las no importadas.

5.4.3 DURACION DE LA TERCERA LACTANCIA.

Señalando los datos para este caso en cuadro (5-22), se calculó el análisis estadístico, el cual nos indicó una Tc (calculada) de 0.5586 y una Tt (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, in

dicando que no existió diferencia significativa estadísticamente para los dos grupos de vacas comparados (307 días VS 303 días).

5.4.4 DURACION PROMEDIO DE LAS TRES LACTANCIAS.

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro (5-23), y - después de efectuar el análisis estadístico al 95% de seguridad, nos muestra una T_c (calculada) de 0.527 y una T_t (tablas) de --- 1.960 lo cual nos indica que no existió diferencia significativa estadísticamente en la duración de las tres lactancias entre los dos grupos de vacas (284 días VS 288 días).

CUADRO 5-20 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA PRIMERA LACTANCIA

I M P O R T A D A S			
No. VACA	1a. LACTANCIA	No. Vaca	1a. LACTANCIA
7	319	73	340
9	270	74	360
12	279	75	390
15	305	76	390
18	258	77	390
20	279	79	390
28	301	81	360
29	308	83	360
30	327	84	390
31	275	85	300
37	420	86	390
39	318	88	390
41	316	89	360
44	270	90	360
47	305	92	390
49	300	94	390
51	300	97	390
52	330	98	390
54	330	101	390
59	305	124	390
60	270	128	390
63	300	123	300
70	305	134	390

CUADRO 5-20 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA PRIMERA LACTANCIA

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	1a. LACTANCIA	No. VACA	1a. LACTANCIA
02	305	026	180
05	240	030	300
06	270	032	300
07	287	033	365
08	300	034	365
011	289	035	300
015	260	036	365
016	282	037	300
017	229	039	300
019	265	040	370
020	365	041	300
021	245	042	255
022	281	045	155
024	180	054	101
025	220	056	219

Donde:

$$\bar{X} = \frac{15580}{46} = 338.65$$

$$\bar{Y} = \frac{8193}{30} = 273.1$$

$$S^2_x = 2138.39$$

$$S^2_y = 4168.79$$

$$S^2 = 2934.08$$

$$S_{\bar{x}-\bar{y}} = 12.714$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
5.1600	7.994	*

* Significativo



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO 5-21 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA SEGUNDA LACTANCIA

I M P O R T A D A S			
No. VACA	2a. LACTANCIA	No. VACA	2a. LACTANCIA
7	301	73	305
9	276	74	270
12	330	75	315
15	312	76	390
18	330	77	270
20	300	79	330
28	330	81	330
29	330	83	360
30	240	84	390
31	300	85	270
37	270	86	360
39	305	88	270
41	305	89	360
44	300	90	270
47	270	92	270
49	305	94	330
51	311	97	330
52	300	98	300
54	305	101	330
59	305	124	390
60	330	128	390
63	305	129	305
70	300	134	390

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	2a. LACTANCIA	No. VACA	2a. LACTANCIA
02	300	026	300
05	285	030	300
06	200	032	300
07	245	033	360
08	284	034	365
011	245	035	360
015	285	036	300
016	245	037	300
017	300	039	300
019	280	040	365
020	305	041	365
021	285	042	103
022	300	045	169
024	365	054	300
025	300	056	300

Donde:

$$\bar{X} = \frac{14485}{46} = 314.89$$

$$\bar{Y} = \frac{8711}{30} = 290.36$$

$$S^2_x = 1381.47$$

$$S^2_y = 3369.20$$

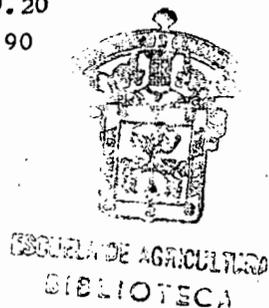
$$S^2 = 2760.44$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 70.90$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tc	95%
2.2500	1.9940	*

* Significativo



CUADRO 5-22 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA TERCERA LACTANCIA

No. VACA	I M P O R T A D A S		No. VACA	3a. LACTANCIA
	3a. LACTANCIA			
7	327		73	300
9	399		74	300
12	270		75	390
15	306		76	360
18	240		77	300
20	305		79	300
28	300		81	300
29	318		83	300
30	360		84	300
31	300		85	300
37	330		86	270
39	315		88	330
41	300		89	270
44	305		90	270
47	300		92	300
49	270		94	300
51	300		97	300
52	300		98	390
54	305		101	210
59	300		124	300
60	360		128	300
63	330		129	305
70	300		134	300

CUADRO 5-22 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA TERCERA LACTANCIA

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	3a. LACTANCIA	No. VACA	3a. LACTANCIA
02	265	026	316
05	242	030	300
06	234	032	300
07	280	033	340
08	280	034	305
011	285	035	300
015	300	036	300
016	300	037	300
017	275	039	305
019	300	040	365
020	360	041	305
021	300	042	305
022	365	045	300
024	300	054	300
025	360	056	300

Donde:

$$\bar{X} = \frac{14135}{46} = 307.28$$

$$S = \frac{9087}{30} = 302.50$$

$$s^2_x = 1215.00$$

$$s^2_y = 963.74$$

$$s^2 = 1116.53$$

$$s_{\bar{x}-\bar{y}} = 7.84$$

Valores de T_c y T_t
al 95% de seguridad

T_c	T_c	95%
0.5586	1.9940	-

- No Significativo

CUADRO 5-23 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN TRES LACTANCIAS

No. VACA	I M P O R T A D A S		
	1a. LACTANCIA	2a. LACTANCIA	3a. LACTANCIA
7	319	301	327
9	270	276	399
12	279	330	270
15	305	312	306
18	258	330	240
20	279	300	305
28	301	330	300
29	208	330	318
30	327	240	360
31	275	300	300
37	420	270	330
39	318	305	315
41	316	305	300
44	270	300	305
47	305	270	300
49	300	305	270
51	300	311	300
52	330	300	300
54	330	305	305
59	305	305	300
60	270	330	360
63	300	305	330
70	305	300	300
73	340	305	300
74	360	270	300
75	390	315	390
76	390	390	360
77	390	270	300
79	390	330	300
81	360	330	300
83	360	360	300
84	390	390	300
85	300	270	300
86	390	360	270
88	390	270	330
89	360	360	270
90	360	270	270
92	390	270	300
94	390	330	300
97	390	330	300
98	390	300	390
101	390	330	270
124	390	390	300
128	390	390	300
129	300	305	305
134	390	390	300

CUADRO 5-23 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN TRES LACTANCIAS (Continuación)

No. VACA	N O I M P O R T A D A S		
	1a. LACTANCIA	2a. LACTANCIA	3a. LACTANCIA
02	305	300	265
05	240	285	242
06	270	200	234
07	287	245	280
08	300	284	280
011	289	345	285
015	260	285	300
016	282	245	300
017	229	300	275
019	265	280	300
020	365	305	360
021	245	285	300
022	281	300	365
024	180	365	300
025	220	300	360
026	180	300	316
030	300	300	300
032	300	300	300
033	365	360	340
034	365	365	305
035	300	360	300
036	365	300	300
037	300	300	300
039	300	300	305
040	370	365	365
041	300	365	305
042	255	103	305
045	155	169	300
054	101	300	300
056	219	300	300

Donde:

$$\bar{X} = \frac{44200}{138} = 320.28$$

$$\bar{Y} = \frac{25991}{50} = 288.78$$

$$s^2_x = 208401.20$$

$$s^2_y = 172875.87$$

$$s^2 = 194411.136$$

$$s_{\bar{x}-\bar{y}} = 55.74$$

Valores de Tc y Tt

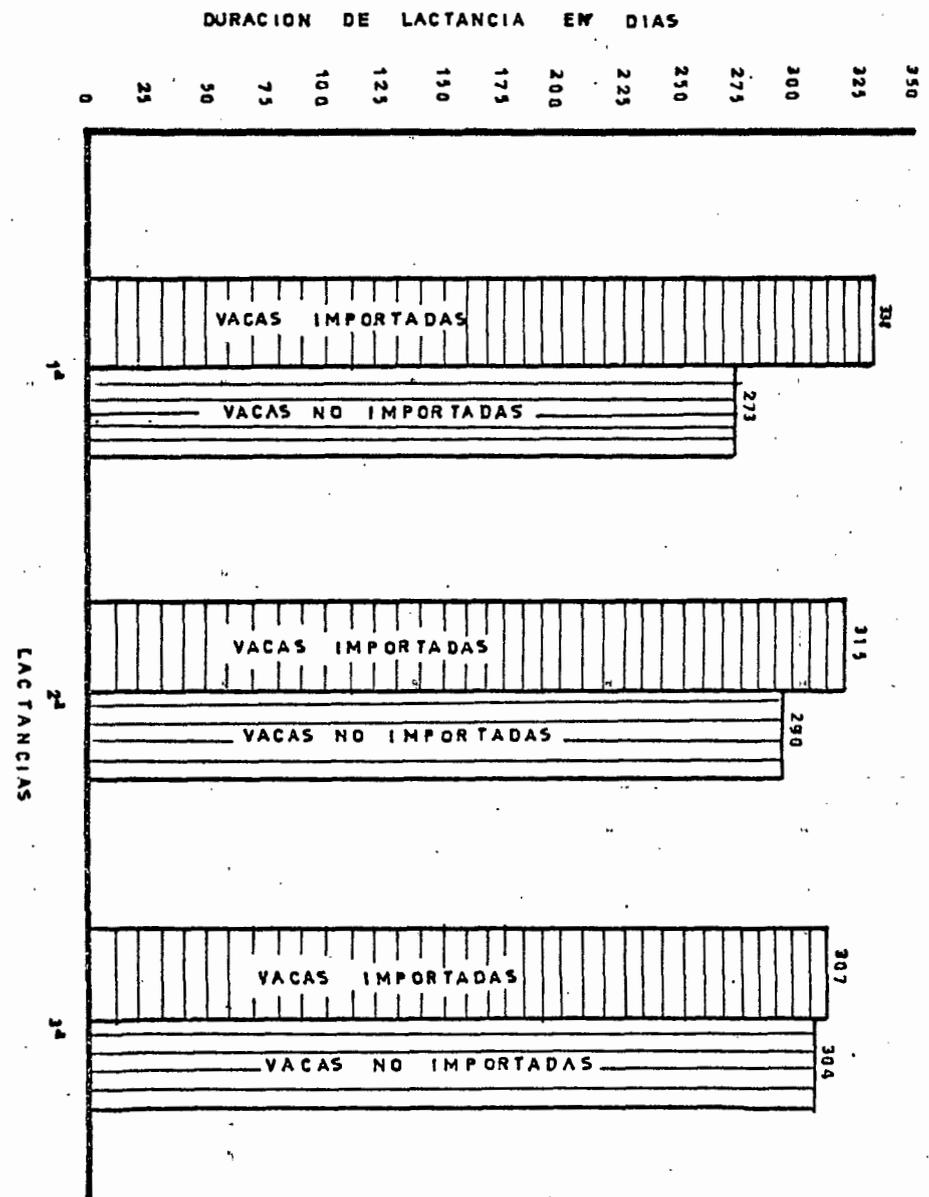
al 95% de seguridad

Tc Tt 95%

0.5270 1.9600 -

- No significativo

GRAFICA N° 2 PROMEDIO DE LA DURACION DE LA LACTANCIA DE DOS GRUPOS VACAS



5.5 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION.

5.5.1 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA.

En el cuadro (5-24) se encuentran los datos correspondientes a esta lactancia. Una vez efectuado el análisis estadístico nos arrojó una T_c (calculada) y una T_t (tablas) de 0.165 y 1.994 - al 95% de seguridad respectivamente para cada una, lo que indica que no existió diferencia significativa estadísticamente en esta lactancia entre los dos grupos de vacas para este parámetro (1.02 VS 1.03).

5.5.2 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA SEGUNDA LACTANCIA.

De acuerdo a los datos del cuadro (5-25) para esta lactancia y una vez efectuado el análisis de varianza nos muestra una T_c (calculada) de 3.402 y una T_t (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, lo que indica que sí existió diferencia significativa estadísticamente para ésta entre los dos grupos de vacas (1.0 VS - 1.3) indicando un 33% más de servicios por concepción por lactancia de las vacas no importadas con respecto a las vacas importadas. Sin embargo, el promedio de servicios por lactancia está dentro de los parámetros establecidos para un hato bien manejado. Señalado por Bath L. Donald y Co1. (1982), De Alba (1970).

5.5.3 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA.

En el cuadro 5-26) se encuentran los datos para realizar el análisis de varianza, una vez efectuado, éste nos muestra una T_c (calculada) de 3.164 y una T_t (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, lo cual nos indica que sí hubo diferencia significativa estadísticamente para esta lactancia entre 1 a dos grupos de vacas (1.04 VS 1.56), o sea que las vacas no importadas requieren de -

58.6% mayor número de servicios para alcanzar la concepción, que las vacas importadas, aún así, el promedio de servicios por concepción para esta lactancia es aceptable y es corroborado por los mismos autores señalados en la lactancia anterior.

5.5.4 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LAS TRES LACTANCIAS.

De acuerdo a los datos presentados por el cuadro (5-27), y después de efectuar su análisis de varianza al 95% de seguridad, nos señala una T_c (calculada) de 1.372 y una T_t (tablas) de ---- 1.960, lo que nos indica que no existió diferencia significativa estadísticamente en el número de servicios por concepción entre los dos grupos de vacas (1.02 VS 1.34).

CUADRO 5-24 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA

I M P O R T A D A S			
No. VACA	No. SERVICIOS	No. VACA	No. SERVICIOS
7	1	73	1
9	1	74	1
12	1	75	1
15	1	76	1
18	1	77	1
20	1	79	1
28	1	81	1
29	1	83	1
30	1	84	1
31	1	85	1
37	1	86	1
39	1	88	1
41	1	89	1
44	1	90	1
47	1	92	1
49	1	94	1
51	2	97	1
52	1	98	1
54	1	101	1
59	1	124	1
60	1	128	1
63	1	129	1
70	1	134	1

CUADRO 5-24 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL
 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA
 (Continuación)

No. VACA	N O I M P O R T A D A S			
	No. SERVICIOS	No. VACA	No. SERVICIOS	No. SERVICIOS
02	1	026	1	
05	1	030	1	
06	1	052	1	
07	1	033	1	
08	1	034	1	
011	1	035	1	
015	1	036	1	
016	1	037	1	
017	1	039	1	
019	1	040	2	
020	1	041	1	
021	2	042	1	
022	1	045	1	
024	1	054	1	
025	1	056	1	

Donde:

$$\bar{X} = \frac{46}{46} = 1.02$$

$$\bar{Y} = \frac{31}{30} = 1.03$$

$$s^2_x = 0.0217$$

$$s^2_y = 0.1367$$

$$S^2 = 0.0667$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 0.0606$$

Valores de Tc y Tt
 al 95% de seguridad

tc	tt	95%
0.1650	1.9940	-

- No significativo

CUADRO 5-25 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL
 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA SEGUNDA LACTANCIA

I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>No. SERVICIOS</u>	<u>No. VACA</u>	<u>No. SERVICIOS</u>
7	1	73	1
9	1	79	1
12	1	75	1
15	1	76	1
18	1	77	1
20	1	79	1
28	1	81	1
29	1	83	1
30	1	84	1
31	1	85	1
37	1	86	1
39	1	88	1
41	1	89	1
44	1	90	1
47	1	92	1
49	1	94	1
51	1	97	1
52	1	98	1
54	1	101	1
59	1	124	1
60	1	128	1
63	1	129	1
70	1	134	1

N O I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>No. SERVICIOS</u>	<u>No. VACA</u>	<u>No. SERVICIOS</u>
02	1	026	1
05	1	030	1
06	1	032	1
07	1	033	3
08	1	034	1
011	1	035	1
015	1	036	1
016	3	037	1
017	1	039	1
019	1	040	3
020	2	041	1
021	2	042	1
022	1	045	2
024	1	054	1
025	1	056	2

Donde:

$$\bar{X} = \frac{46}{46} = 2$$

$$\bar{Y} = \frac{40}{30} = 1.33$$

$$S^2_x = 0$$

$$S^2_y = 0.4365$$

$$S^2 = 0.1710$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 0.0970$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
3.4020	1.9940	*

* Significativo

CUADRO 5-26 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA

No. VACA	I M P O R T A D A S		No. VACA	No. SERVICIOS
	No. SERVICIOS	No. VACA		
7	1	73	1	
9	1	74	1	
12	1	75	1	
15	1	76	2	
18	1	77	1	
20	1	79	1	
28	1	81	1	
29	1	83	1	
30	1	84	1	
31	1	85	1	
37	1	86	2	
39	1	88	1	
41	1	89	1	
44	1	90	1	
47	1	92	1	
49	1	94	1	
51	1	97	1	
52	1	98	1	
54	1	101	1	
59	1	124	1	
60	1	128	1	
63	1	129	1	
70	1	134	1	

CUADRO 5-26 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL
 NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA
 (Continuación)

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	No. SERVICIOS	No. VACA	No. SERVICIOS
02	1	026	1
05	1	030	1
06	2	032	1
07	1	033	1
08	1	034	1
011	4	035	1
015	2	036	1
016	3	037	1
017	1	039	1
019	2	040	2
020	3	041	3
021	1	042	2
022	1	045	1
024	1	054	5
025	1	056	1

Donde:

$$\bar{X} = \frac{48}{46} = 1.04$$

$$S^2_x = 0.0426$$

$$s^2 = 0.4902$$

$$\bar{Y} = \frac{47}{30} = 1.56$$

$$S^2_y = 1.185$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 0.1643$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

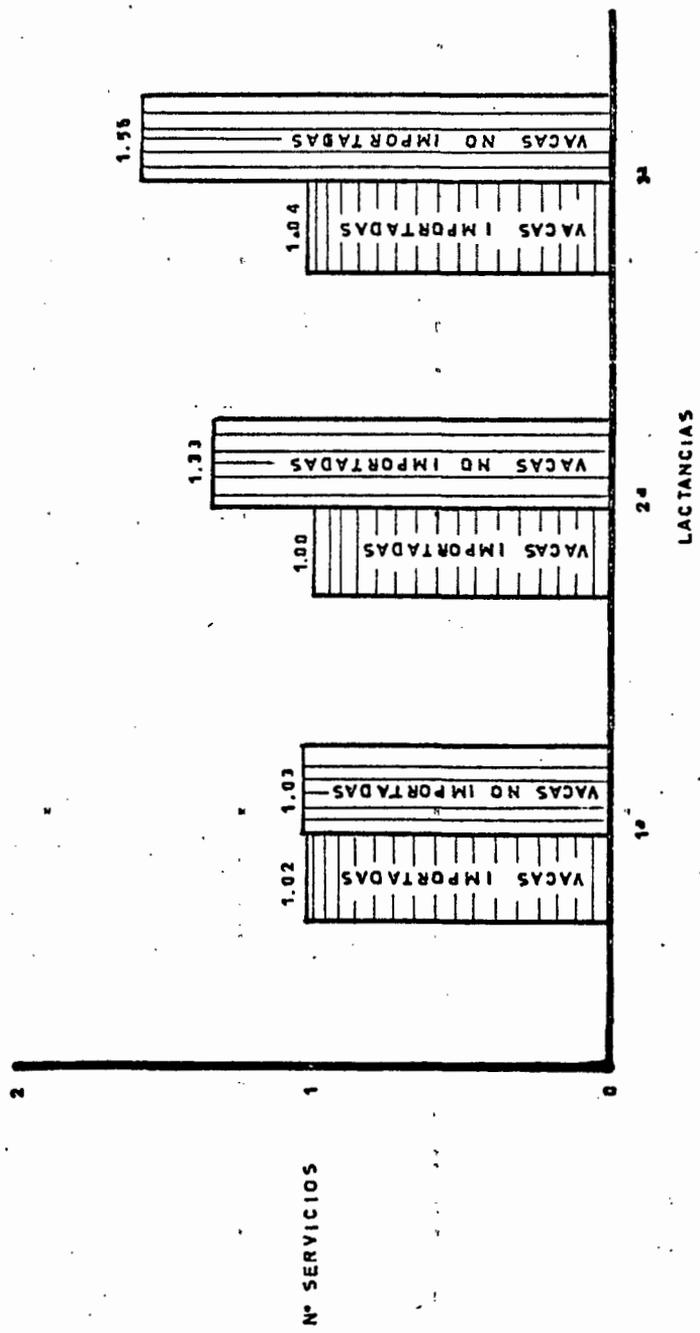
Tc	Tt	95%
3.1640	1.9940	*

* Significativo

CUADRO 5-27 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL
NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN TRES LACTANCIAS

I M P O R T A D A S							
No. VACA	No. SERVICIOS			No. VACA	No. SERVICIOS		
	Lactancias 1a.	2a.	3a.		Lactancias 1a.	2a.	3a.
7	1	1	1	73	1	1	1
9	1	1	1	74	1	1	1
12	1	1	1	75	1	1	1
15	1	1	1	76	1	1	2
18	1	1	1	77	1	1	1
20	1	1	1	79	1	1	1
28	1	1	1	81	1	1	1
29	1	1	1	83	1	1	1
30	1	1	1	84	1	1	1
31	1	1	1	85	1	1	1
37	1	1	1	86	1	1	1
39	1	1	1	88	1	1	1
41	1	1	1	89	1	1	1
44	1	1	1	90	1	1	1
47	1	1	1	92	1	1	1
49	1	1	1	94	1	1	1
51	2	1	1	97	1	1	1
52	1	1	1	98	1	1	1
54	1	1	1	101	1	1	1
59	1	1	1	124	1	1	1
60	1	1	1	128	1	1	1
63	1	1	1	129	1	1	1
70	1	1	1	134	1	1	1

N O I M P O R T A D A S							
No. VACA	No. SERVICIOS			No. VACA	No. SERVICIOS		
	Lactancias 1a.	2a.	3a.		Lactancias 1a.	2a.	3a.
02	1	1	1	026	1	1	1
05	1	1	1	030	1	1	1
06	1	1	2	032	1	1	1
07	1	1	1	033	1	3	1
08	1	1	1	034	1	1	1
011	1	1	4	034	1	1	1
015	1	3	2	036	1	2	1
016	1	1	3	037	1	1	1
017	1	1	1	039	1	1	1
019	1	1	2	040	2	3	2
020	2	2	3	041	1	1	3
021	1	2	1	042	1	1	2
022	1	1	1	045	1	2	1
024	1	1	1	054	1	1	5
025	1	1	1	056	1	2	1



GRAFICA N° 3 PROMEDIO DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR LACTANCIA.

Donde:

$$\bar{X} = \frac{141}{138} = 1.021$$

$$\bar{Y} = \frac{121}{90} = 1.344$$

$$S^2_x = 2.123$$

$$S^2_y = 4.250$$

$$S^2 = 2.960$$

$$S_{\bar{X}-\bar{Y}} = 0.2331$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
1.3720	1.9600	-

- No Significativo

5.6 DURACION DE LA GESTACION.

5.6.1 DURACION DE LA GESTACION EN EL PRIMER PARTO.

En el cuadro (5-28) se presentan los datos de la duración de la gestación de ambos grupos de vacas para esta lactancia. Al realizar el análisis de varianza se encontró una Tc(calculada) de 1.684 y una Tt (tablas) de 1.994 respectivamente al 95% de seguridad, lo que indica que no existió diferencia significativa estadísticamente entre los dos grupos de vacas en la duración de la gestación (278 VS 284 días), observándose una ligera tendencia de las no importadas de un 2.15% mayor de duración en relación a las importadas.

5.6.2 DURACION DE LA GESTACION EN EL SEGUNDO PARTO.

En el cuadro (5-29) se encuentran los datos de la duración de la gestación. Al efectuar el análisis estadístico, se encontró una Tc (calculada) de 1.440 y una Tt (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, lo que nos indica que durante la segunda lactancia no se encontró diferencia significativa estadísticamente

entre los dos grupos de vacas (275 VS 278 días).

5.6.3 DURACION DE LA GESTACION EN EL TERCER PARTO.

De acuerdo a los datos proporcionados por el cuadro (5-30), y después de haber realizado el análisis de varianza, se encontró una T_c (calculada) de 0.889 y una T_t (tablas) de 1.994 al -- 95% de seguridad, lo que indica que no existió diferencia significativa estadísticamente en la duración de la gestación (280 VS 276 días).

5.6.4 DURACION DE LA GESTACION EN TRES PARTOS.

De acuerdo a los datos del cuadro (5-31) y después de efectuar el análisis estadístico al 95% de seguridad, nos mostró una T_c (calculada) de 0.0346 y una T_t (tablas) de 1.960, lo que nos señala que no existió diferencia significativa estadísticamente en la duración de la gestación de las tres lactancias entre los dos grupos de vacas (261 VS 278 días).

CUADRO 5-28 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL PRIMER PARTO

No. VACA	I M P O R T A D A S		1er. PARTO
	1er. PARTO	No. VACA	
7	282	49	308
9	284	51	285
12	282	52	282
15	282	54	282
18	282	59	282
20	282	60	282
28	282	63	282
29	282	70	290
30	285	73	280
31	282	74	282
37	282	75	295
39	282	76	282
41	282	77	285
44	284	79	285
47	282	81	283

CUADRO 5-28 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL PRIMER PARTO.

(Continuación)

I M P O R T A D A S			
No. VACA	1er. PARTO	No. VACA	1er. PARTO
83	281	94	285
84	282	97	283
85	282	98	288
86	292	101	285
88	284	124	281
89	281	128	282
90	285	129	306
92	286	134	291

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	1er. PARTO	No. VACA	1er. PARTO
02	280	026	274
05	284	030	284
06	282	032	276
07	282	033	281
08	262	034	282
011	288	035	277
015	286	036	267
016	270	037	264
017	282	039	280
019	280	040	277
020	291	041	262
021	282	042	283
022	264	045	279
024	282	054	282
025	269	056	282

Donde:

$$\bar{X} = \frac{13061}{46} = 283.93$$

$$S^2_x = 184.77$$

$$S^2 = 240.80$$

$$\bar{Y} = \frac{8334}{30} = 277.80$$

$$S^2_y = 327.75$$

$$S_{x-\bar{y}} = 3.64$$

Valores de T_c y T_t

al 95% de seguridad

T_c	T_t	95%
1.6840	1.9840	-

- No Significativo

CUADRO 5-29 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL SEGUNDO PARTO

I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>2o. PARTO</u>	<u>No. VACA</u>	<u>2o. PARTO</u>
7	273	73	270
9	273	74	280
12	285	75	284
15	291	76	282
18	273	77	249
20	290	79	273
28	279	81	282
29	219	83	282
30	284	84	282
31	283	85	288
37	241	86	279
39	268	88	273
41	274	89	278
44	271	90	280
47	284	92	271
49	267	94	277
51	283	97	247
52	282	98	281
54	274	101	281
59	212	124	281
60	281	128	280
63	282	129	271
70	287	134	269

N O I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>2o. PARTO</u>	<u>No. VACA</u>	<u>2o. PARTO</u>
02	284	026	271
05	283	030	268
06	282	032	280
07	282	033	278
08	282	034	294
011	261	035	277
015	282	036	269
016	282	037	274
017	282	039	280
019	260	040	283
020	276	041	282
021	282	042	277
022	274	045	286
024	276	054	282
025	279	056	284

Donde:

$$\bar{X} = \frac{12634}{46} = 274.65$$

$$\bar{Y} = \frac{8376}{30} = 279.2$$

$$S^2_{\bar{x}} = 562.05$$

$$S^2_y = 409.88$$

$$s^2 = 181.15$$

$$S^2_{\bar{x}-\bar{y}} = 3.158$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
1.4400	1.9940	-

- No Significativo

CUADRO 5-30 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL TERCER PARTO

No. VACA	I M P O R T A D A S		No. VACA	3er. PARTO
	3er. PARTO			
7	282		73	279
9	282		74	279
12	282		75	277
15	282		76	283
18	281		77	272
20	280		79	287
28	280		81	272
29	282		83	276
30	282		84	297
31	286		85	281
37	283		86	275
39	278		88	284
41	278		89	263
44	276		90	282
47	281		92	281
49	282		94	277
51	284		97	283
52	269		98	283
54	280		101	277
59	275		124	282
60	282		128	282
63	277		129	285
70	281		134	282

CUADRO 5-30 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL TERCER PARTO

(Continuación)

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	3er. PARTO	No. VACA	3er. PARTO
02	281	026	272
05	282	030	280
06	280	032	254
07	263	033	284
08	269	034	280
011	282	035	282
015	267	036	282
016	282	037	284
017	278	039	280
019	249	040	266
020	282	041	269
021	268	042	276
022	285	045	280
024	282	054	276
025	282	056	271

Donde:

$$\bar{X} = \frac{12884}{46} = 280$$

$$\bar{Y} = \frac{8268}{30} = 275.6$$

$$S^2_x = 235.63$$

$$S^2_y = 746.31$$

$$S^2 = 435.76$$

$$S\bar{x} - \bar{y} = 4.89$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
0.8890	1.9940	-

- No Significativo

CUADRO 5-31 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN TRES PARTOS

No. VACA	I M P O R T A D A S		
	1er. PARTO	2o. PARTO	3er. PARTO
7	282	273	282
9	284	273	282
12	282	285	282
15	282	291	282
18	282	273	281
20	282	290	280
28	282	279	280
29	282	219	282
30	285	284	282
31	282	283	286
37	282	241	283
39	282	268	278
41	282	274	278
44	284	271	276
47	282	284	281
49	303	267	282
51	285	283	284
52	282	282	269
54	282	274	280
59	282	212	275
60	282	281	282
63	282	282	277
70	290	287	281
73	280	270	279
74	282	280	279
75	295	284	277
76	282	282	283
77	285	249	272
79	285	273	287
81	283	282	272
83	281	282	276
84	282	282	297
85	262	288	281
86	292	279	275
88	284	273	284
89	281	278	263
90	285	280	282
92	286	271	281
94	285	277	277
97	283	247	283
98	288	281	283
101	285	281	277
124	281	281	282
128	282	280	282
129	306	271	285
134	291	269	282

CUADRO 5-31 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN TRES PARTOS

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	1er. PARTO	2o. PARTO	3er. PARTO
02	280	284	281
05	284	283	282
06	282	282	280
07	282	282	263
08	262	282	269
011	288	261	282
015	286	282	267
016	270	282	282
017	282	282	278
019	280	260	249
020	291	276	282
021	282	282	268
022	264	274	285
024	282	276	282
025	269	279	282
026	274	271	272
030	284	268	280
032	276	280	284
033	281	278	284
034	282	294	280
035	277	277	282
036	267	269	282
037	264	274	284
039	280	280	280
040	277	283	266
041	262	282	269
042	283	277	276
045	279	286	280
054	282	282	276
056	282	284	271

Donde:

$$\bar{X} = \frac{38579}{138} = 279.50$$

$$\bar{Y} = \frac{25078}{90} = 278.64$$

$$S^2_x = 157834.81$$

$$S^2_y = 157651.53$$

$$S^2 = 33594.61$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 24.83$$

Valores de Tc y Tt

al 95% de Seguridad

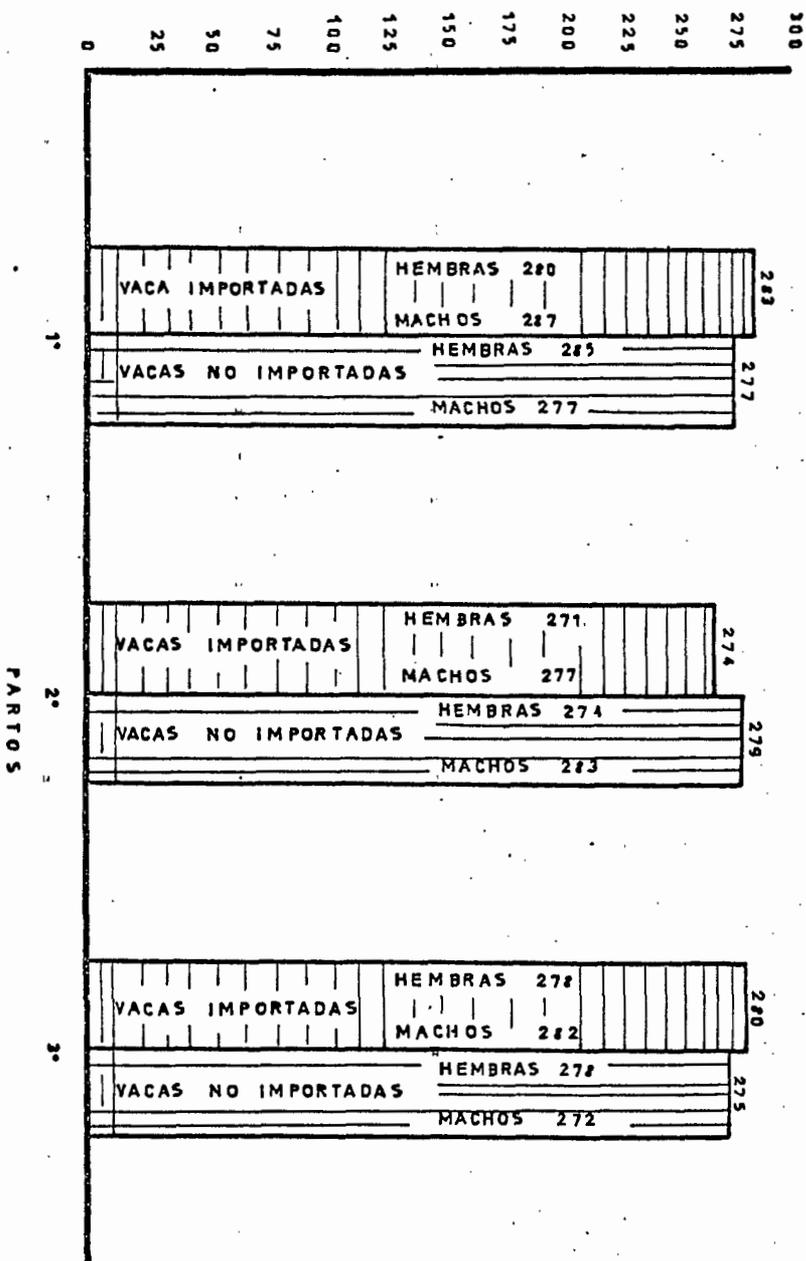
Tc Tt 95%

0.0346 1.9600

- - No Significativo

DURACION DE LA GESTACION EN DIAS

GRAFICA N° 4 PROMEDIO DE LA DURACION DE LA GESTACION DE DOS GRUPOS DE VACAS (H Y M)



5.7 INTERVALO ENTRE PARTOS.

5.7.1 INTERVALO PRIMER PARTO.

En el cuadro (5-32) se presentan los datos correspondientes para este caso. Al efectuar el análisis de varianza presentó una T_c (calculada) de 2.319 y una T_t (tablas) de 1.994 al 95% de seguridad, indicando que sí hubo diferencia significativa estadísticamente entre los dos grupos de vacas (471 VS 413 días), mostrando que el grupo de vacas no importadas poseen un 12.31% menor de días en relación con las del grupo de importadas; los intervalos de ambos grupos están considerados dentro de los hatos de mediocre fertilidad señalado por De Alba (1970) según estudios de diferentes estaciones experimentales; sin embargo, en este hato en particular posiblemente se deba a condiciones de manejo, instalaciones, alimentación.

5.7.2 INTERVALO SEGUNDO PARTO.

De acuerdo a los datos del cuadro (5-33) y una vez realizado el análisis estadístico al 95% de seguridad, nos presenta una T_c (calculada) de 2.780 y una T_t (tablas) de 1.994, lo que nos indica que sí existió diferencia significativa estadísticamente entre ellas (404 VS 462 días) mostrando un incremento del 12.5% mayor en días de las vacas no importadas con respecto a las importadas. Sigue siendo considerado el intervalo entre partos de este hato para este segundo, igual al anterior, debiéndose posiblemente a los mismos factores

5.7.3 PROMEDIO DE INTERVALOS.

En el cuadro (5-34) se presentan los de los dos intervalos en estudio, el cual, al realizar el análisis estadístico, nos indica una T_c (calculada) de 0.0093 y una T_t (tablas) de 1.960 al 95% de seguridad, señalando que no hubo diferencia significativa estadísticamente entre los dos grupos de vacas empleados (436 VS 437 días).

CUADRO 5-32 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN EL PRIMER PARTO

I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>1er. PARTO</u>	<u>No. VACA</u>	<u>1er. PARTO</u>
7	409	73	402
9	341	74	610
12	372	75	652
15	353	76	725
18	400	77	714
20	490	79	526
28	359	81	423
29	379	83	501
30	459	84	580
31	491	85	367
37	515	86	809
39	490	88	511
41	496	89	496
44	354	90	460
47	371	92	443
49	342	94	452
51	471	97	575
52	497	98	665
54	432	101	487
59	374	124	573
60	320	128	469
63	354	129	344
70	398	134	439

N O I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>1er. PARTO</u>	<u>No. VACA</u>	<u>1er. PARTO</u>
02	400	026	333
05	351	030	441
06	319	032	380
07	325	033	660
08	339	034	691
011	413	035	378
015	366	036	498
016	445	037	334
017	316	039	400
019	398	040	540
020	522	041	339
021	509	042	390
022	334	045	300
024	375	054	450
025	374	056	480

Donde:

$$\bar{X} = \frac{21687}{46} = 971.45$$

$$\bar{Y} = \frac{12400}{30} = 413.33$$

$$S^2_x = 12710.80$$

$$S^2 = 11397.25$$

$$S^2_y = 9359.40$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 25.053$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
2.3190	1.9940	*

* Significativo

CUADRO 5-33 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN EL SEGUNDO PARTO

I M P O R T A D A S			
No. VACA	2o. PARTO	No. VACA	2o. PARTO
7	359	73	307
9	324	74	446
12	333	75	426
15	374	76	559
18	745	77	321
20	403	73	421
28	414	81	765
29	367	83	442
30	353	84	420
31	342	85	337
37	302	86	434
39	379	88	327
41	347	89	440
44	369	50	347
47	319	92	347
49	422	94	441
51	418	97	380
52	363	98	375
54	334	101	396
59	377	124	425
60	397	128	539
63	388	129	416
70	371	134	455

CUADRO 5-33 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN EL SEGUNDO PARTO

N O I M P O R T A D A S			
No. VACA	2o. PARTO	No. VACA	2o. PARTO
02	446	026	386
05	434	030	480
06	369	032	412
07	362	033	420
08	343	034	446
011	630	035	600
015	600	036	450
016	570	037	416
017	463	039	446
019	600	040	610
020	536	041	345
021	360	042	480
022	417	045	446
024	420	054	524
025	405	056	428

Donde:

$$\bar{X} = \frac{18566}{46} = 403.60$$

$$\bar{Y} = \frac{13852}{30} = 461.73$$

$$S^2_x = 8451.23$$

$$S^2_y = 7161.09$$

$$S^2 = 7945.63$$

$$S_{\bar{x}-\bar{y}} = 20.91$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
2.7800	1.9940	*

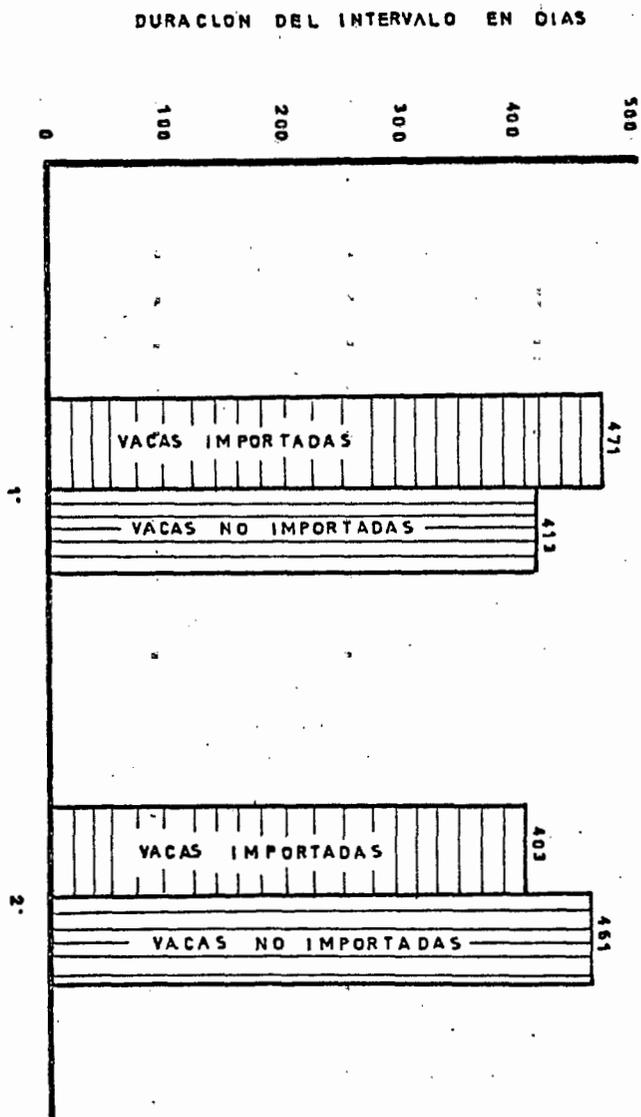
* Significativo

CUADRO 5-34 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN DOS PARTOS

I M P O R T A D A S					
No. VACA	1er. PARTO	2o. PARTO	No. VACA	1er. PARTO	2o. PARTO
7	409	359	73	402	307
9	341	324	74	610	446
12	372	333	75	652	426
15	353	374	76	725	559
18	400	745	77	714	321
20	490	403	79	526	421
28	359	414	81	423	765
29	379	367	83	501	442
30	454	353	84	580	420
31	491	342	85	367	337
37	515	302	86	809	434
39	490	379	88	511	327
41	496	347	89	496	440
44	354	369	90	460	347
47	371	319	92	443	347
49	382	422	94	452	441
51	471	418	97	575	380
52	497	363	98	665	375
54	432	334	101	487	396
59	374	377	124	575	425
60	320	397	128	469	539
63	354	388	129	344	416
70	398	371	134	439	455

N O I M P O R T A D A S					
No. VACA	1er. PARTO	2o. PARTO	No. VACA	1er. PARTO	2o. PARTO
02	400	446	026	333	386
05	351	434	030	441	480
06	319	369	032	380	412
07	325	362	033	660	420
08	339	345	034	691	446
011	413	630	035	378	600
015	366	600	036	498	450
016	445	570	037	334	416
017	316	463	039	400	446
019	398	600	040	540	610
020	522	536	041	339	345
021	509	360	042	390	480
022	334	417	045	300	446
024	375	420	054	450	524
025	374	405	056	480	428

GRAFICA N° 3 PROMEDIO EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS DE DOS GRUPOS DE VACAS



Donde:

$$\bar{X} = \frac{40189}{92} = 436.83$$

$$\bar{Y} = \frac{26252}{60} = 437.53$$

$$S^2_x = 204419.25$$

$$S^2_y = 204436.99$$

$$S^2 = 204426.22$$

$$S\bar{x}-\bar{y} = 75.027$$

Valores de Tc y Tt

al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
0.0093	1.9600	-

- No Significativo

5.8 HABILIDAD MAS PROBABLE DE PRODUCCION DE LECHE.

En el cuadro (5-35) se presentan los datos de la (MPPA) de los dos grupos de vacas. De acuerdo al análisis estadístico, nos proporcionó una Tc (calculada) de 0.566 y una Tt (tablas) de -- 1.994 al 95% de seguridad, indicando que no existió diferencia significativa estadísticamente entre las vacas importadas y las no importadas en su habilidad más probable de producción de leche (3,732 Kg VS 3,704 Kg.) existiendo una muy leve tendencia de superioridad de un 0.75% mayor de producción de las vacas importadas con respecto a las no importadas.

CUADRO 5-35 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN SU HABILIDAD MAS PROBABLE DE PRODUCCION DE LECHE

No. VACA	I M P O R T A D A S		M.P.P.A.
	M.P.P.A.	No. VACA	
28	4538	70	4164
15	4367	94	4076
73	4364	52	4072
7	4317	74	4026

CUADRO 5-35 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN SU
HABILIDAD MAS PROBABLE DE PRODUCCION DE LECHE
(Continuación)

I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>M.P.P.A.</u>	<u>No. VACA</u>	<u>M.P.P.A.</u>
59	4007	39	3594
49	3984	31	3588
77	3978	60	3585
47	3949	86	3533
54	3937	101	3533
12	3899	83	3528
20	3889	92	3528
75	3838	29	3511
90	3809	124	3508
84	3754	76	3432
85	3690	88	3486
81	3680	128	3482
134	3670	89	3477
97	3667	18	3412
79	3664	44	3376
30	3653	51	3350
9	3627	129	3331
63	3627	98	3262
37	3613	41	3256

N O I M P O R T A D A S			
<u>No. VACA</u>	<u>M.P.P.A.</u>	<u>No. VACA</u>	<u>M.P.P.A.</u>
054	4526	037	3599
055	4467	06	3578
08	4214	040	3574
042	4200	07	3573
015	4188	05	3506
032	4186	030	3506
016	4165	020	3502
045	3897	041	3501
039	3832	026	3489
025	3799	034	3417
035	3777	024	3383
011	3755	021	3279
017	3754	036	3258
022	3638	033	3002
019	3616	02	2953

Donde:

$$\bar{X} = \frac{171709}{46} = 3732.80$$

$$\bar{Y} = \frac{111134}{30} = 3704.46$$

$$S^2_x = 4632993.62$$

$$S^2_y = 4417609.50$$

$$S^2 = 4548586.33$$

$$S_{\bar{x}-\bar{y}} = 500.50$$

Valores de Tc y Tt
al 95% de seguridad

Tc	Tt	95%
0.0566	1.9940	-

- No Significativo



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se pueden derivar las siguientes conclusiones:

1) Para el cálculo de la Heredabilidad (h^2) que es básica en los programas de selección para los diferentes caracteres productivos se pueden utilizar los valores que se presentan en el cuadro (3-1), ya que los encontrados son inconsistentes por haberse estimado en un número insignificativo de animales.

2) Es factible utilizar el dato encontrado de Repetibilidad de 39.58 para el carácter producción de leche, ya que éste manifiesta el límite máximo de la heredabilidad (h^2) y que únicamente deberán de considerarse las correcciones por el número de lactancias para estimar la habilidad más probable de producción de leche en los programas de selección.

3) Con respecto a producción de leche por lactancia corregida a 305 días por edad y por intervalo parto-concepción, las vacas importadas no fueron diferentes a las no importadas (3,733 VS 3,670 Kg) mostrando funcionalidad el programa de cruzamiento establecido en establo de la facultad de Agricultura. Únicamente se encontró diferencia en la producción de leche en la primera lactancia de las vacas importadas a las no importadas (2,925 VS 3,670 Kg.) representando un 11.82% mayor en favor de las no importadas debiéndose esto principalmente a la disponibilidad de alimento en las diferentes épocas.

4) En la duración de la lactancia (320.2 VS 288.7 días) no se encontró diferencia entre los dos grupos de vacas, presentándose únicamente diferencias en la primera y en la segunda, debida principalmente a manejo.

5) En el número de servicios por concepción para las vacas importadas y las no importadas durante el período de tres lactancias no se encontró diferencias estadísticas (1.02 VS 1.03) ser

vicios, lo que indica que en el aspecto reproductivo existe una alta eficiencia con respecto al número de servicios por concepción.

6) Con respecto a la duración de la gestación (261 VS 278 días) no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre vacas importadas y no importadas, presentando una ligera tendencia las vacas no importadas, lo que puede ser efecto de los cruzamientos.

7) Con respecto a intervalo entre partos no se encontraron diferencias significativas (436.8 VS 437.5 días) presentándose diferencias para los intervalos del primer parto (471 VS 413 días) para las vacas importadas y las no importadas, teniendo un comportamiento inverso para intervalo en el segundo parto (404 VS 462 días), esto indica un problema de un buen manejo tanto a nivel individual como de hato.

8) Con respecto a la habilidad más probable de producción de leche, el grupo de vacas importadas y no importadas, fueron iguales (3,732 VS 3,704 Kg.) Este es el dato que deberá de estimarse en todos los hatos lecheros para asegurar el éxito en los programas de selección.

VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Posta Pecuaria del Departamento de Ganadería de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, con el objeto de estimar algunos parámetros genéticos en ganado Holstein, que puedan servir de base para un programa de mejoramiento genético en el Estado de Jalisco.

1. HEREDABILIDAD (h^2).

Después de ser analizados los datos por el método de regresión progenie progenitor para calcular el índice de herencia en la primera, segunda, tercera y el promedio de las tres lactancias, se encontró una heredabilidad de (-1.27, -0.988, -0.493, -1.229)

2. REPETIBILIDAD (Re).

Una vez efectuado el análisis de varianza de los registros de producción de leche a 305 días corregida por edad y por intervalo parto-concepción de las vacas importadas, no importadas y ambos grupos, se obtuvieron las repetibilidades de (-2.05%, -39.58%, 99.20%) respectivamente para cada grupo.

3. PRODUCCION DE LECHE POR LACTANCIA A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION.

No se encontró diferencia significativa al 95% de seguridad en la segunda, tercera y el promedio de las tres lactancias entre los dos grupos de vacas; pero sí se encontró diferencia significativa al 95% de seguridad en la primera lactancia entre los dos grupos de vacas.

4. DURACION DE LA LACTANCIA.

Sí existió diferencia significativa al 95% de seguridad en

la primera y segunda lactancias entre los dos grupos de vacas, y no existió diferencia significativa en la tercera y el promedio de las tres lactancias al 95% de seguridad entre los grupos de vacas.

5. NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION.

No existió diferencia significativa al 95% de seguridad en la primera lactancia y el promedio de las tres lactancias entre los dos grupos de vacas; y sí existió diferencia significativa al 95% de seguridad en la segunda y tercera lactancias entre los dos grupos de vacas.

6. DURACION DE LA GESTACION.

Para este parámetro no existió diferencia significativa al 95% de seguridad para el primero, segundo, tercero y promedio de los tres partos entre los dos grupos de vacas.

7. INTERVALO ENTRE PARTOS.

Sí existió diferencia significativa al 95% de seguridad para los dos intervalos (primero y segundo) entre los dos grupos de vacas, y no existió diferencia significativa al 95% de seguridad en el promedio de los dos intervalos entre los dos grupos de vacas.

8. HABILIDAD MAS PROBABLE DE PRODUCCION DE LECHE.

Una vez efectuado el análisis estadístico al 95% de seguridad, no existió diferencia significativa entre los dos grupos de vacas (importadas y no importadas).

VIII. BIBLIOGRAFIA

- AGUADO S.J. Y COL. 1978. Manual sobre Ganado Lechero. Patronato para el apoyo de la investigación pecuaria. D. F. México. 2 - 15 p.p.
- BOGART R. 1962. Crianza y Mejora del Ganado. Ed. Herrero, S.A. México. 458 p.
- BOGART R., AMPY F.R., ANGLEMIER A.F. Y JOHNSTON W.K. 1963. Some Physiological Studies on Growth and For Efficiency of Beef - Cattle. J. Animal Sci. 22:993.
- BONNIER G., HANSON A. Y SKERVOLD H. 1948. Studies on Monozygous cattle Twins. IX The Interplay of Heredity and Environment on growth and yield. Acta Agric. Suecana. 3,1.
- BOWMAN J.C. 1959. Selection for Heterosis. Animal. Breeding. Abstracts 27:261.
- BRINKS J.S., CLARK R.T., KIEFFER N.H. Y URIK J.J. 1964 b. Estimates of Genetic, Environmental and Phenotypic Parameters in Range Hereford Females. J. Animal Sci. 23:711.
- BROWN Y GACULA M. 1962. Genotype Environment Interactions in - Postweaning Rate of Gain of Beef Cattle. J. Animal Sci. -- 21:924.
- BROWN Y GIFFORD W. 1962. Estimates of Heritability and Genetic Correlations Among Certain Traits of Performance Tested Beef bulls. Ark. Agr. Expt. Sta. Bul. 653.
- BATH L. DONALD, DICKINSON N.F., TUCKER A.H. Y APPLEMAN O.R. 1982. Ganado Lechero Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios. 1a. Edición. Interamericana. D.F. México. 54-306 p.p.
- CARTER R.C. Y KINCAID C.M. 1959. Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters in Beef, Cattle. 3. Genetic and Phenotypic Correlations Among Economic Characters. J. Animal Sci. --- 18:331.
- CLARK R.T., BRINK J.S., BOGART R., HOLLAND L.A., ROUBICEK C.B., PAHNISH O.F., BENNETT J.A., Y CHRISTIAN R.E. 1969. Beef cattle Breeding Research in the Western Region. Agric. Expt. Sta. O.S.U. Corvallis Tech Bulg. 73.
- CRAWFORD B.H., JONES B.M., CUNDIFF L.V., Y BRADLEY N.W. 1967. Correlations Among Performance Traits in Individually Fed -- Bulls. J. Animal Sci. 26:202. Abstract.
- CROON J.F. 1948. Alternative Hypothesis of Hybrid Vigor. Genetics 33:477.

- CHAPMAN H.D., CLYBURN T.M. Y McCORMICK W.C. 1969. Selection of - Beef Cattle for Single Traits. *J. Animal Sci.* 29:225.
- DALTON O.C. 1967. Selection for Growth in Mice on two Diets. *Animal Prod.* 9:425.
- DICKERSON G.E. 1962. Implications of Genetic-Environmental Interactions in Animal Breeding. *Animal Prod.* 4:47.
- DICKERSON Y HAZEL L.N. 1944. Effectiveness of Selection on Progeny Performance as a Supplement to Earlier Culling in Livestock. *J. Agric. Res.* 69:459.
- DREWRY K.K. Y HAZEL L.N. 1966. Beef Calf Weights as Indicators of Dam's Producing Ability. *J. Animal Sci.* 25:818. Abstract.
- DE ALBA J. 1970. Reproducción y Genética Animal. 1a. Edición. - SCI. Turrialba Costa Rica. 74-328 p.p.
- FALCONER D.S. 1960. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd, Edinb. 365 p.
- FALCONER Y LATYSZENSKI, 1952. The Environment in Relation to Selection for Size in Mice. *J. Genetics* 51:67.
- FOWLER S.H. Y ENSMINGER M.E. 1960. Interactions Between Genotype and Plane of Nutrition in Selection for Rate of Gain in Swine. *J. Animal Sci.* 19:434.
- FALCONER D.S. 1976. Introducción a la Genética. 1a. Edición. - Continental S. A. D.F. México. 201-222 p.p.
- GREGORY K.E. 1965. Symposium of Performance Testing in Beef cattle: Evaluating postweaning Performance in Beef Cattle. *J. Animal Sci.* 14:248.
- HAMMOND J. 1947. Animal Breeding in Relation to Nutrition and Environmental Conditions. *Biol. Rev.* 22:195.
- HANSEN C.T., CHUNG C.S. Y CHAPMAN A.B. 1961. Effectiveness of Selection in Different Environments. *J. Animal Sci.* 20:906. Abstract.
- HAZEL L.N. Y LUSH J.L. 1942. The Efficiency of Three Methods of Selection. *J. Heredity* 33:393.
- JOANDET G.E. Y CARTWRIGHT T.C. 1969. Estimation of Efficiency on Beef Production. *J. Animal* 29:862.
- JOHANSSON I. Y RENDEL J. 1968. Genetics and Animal Breeding. W. H. Freeman and Company. San Francisco 489 p.
- KOCH R.M., Y SWIGER L.A., CHAMBERS D. Y GREGORY K.E. 1963. Effi

- ciency of Feed Use in Beef Cattle. J. Animal Sci. 22:486.
- KORMAN N. 1961. Selection for Size in Mice in Different Nutritional Environments Mereditas 47:342.
- KEITH T.B., JOHNSON R.F. Y LEHRER W.P. 1952. The Optimum Ratio of Concentrate to Alfalfa Hay for Fattening Steers. Idaho - Agr. Exp. Sta. Bull. 290.
- LASLEY J.F. 1963. Genetics of Livestock Improvement. Prentice--Hall. Inc. y Englewood Clifts, New Jersey. 342 p.
- LICKLEY CH. R., STONAKER A.H., SUTHERLAND T.M. Y RIDDLE K.H. 1960 Relationships Between Nature Size, Outy Gain, and Efficiency of Feed Utilization in Beef Cattle. J. Animal Sci. 19:957. Abstract.
- LINDHOLM H.B. Y STONAKER H.H. 1957. Economic Importance of ---- Traits and Selection Indexes for Beef Cattle. J. Animal - Sci. 16:998.
- LUSH J.L. 1949. Animal Breeding Plans. Iowa State University - Press. Ames, Iowa 443 p.
- LASLEY F.J. 1970. Genética del Mejoramiento del Ganado. 1a. Edición. UTEHA. D.F. México 336-358 p.p.
- MAGEE W.T. 1965. Estimating Response to Selection. J. Animal - Sci. 24:242.
- MALTOS J., AGUILAR C., LAREDO M. Y DE ALBA J. 1961. Progeny tes ting in Tropical Feed Lots and Pastures. J. Animal Sci. -- 20:908. Abstract.
- MOORE D.B. STONE KER H.H., Y RIDDLE K. 1961. Factor Influencing Comparisons of Heredord Bulls for Rate of Gain. J. Animal Sci. 20:225.
- ROBERTSON A., 1957. Optimum Group Size in Progeny Testing and - Family Selection. Biometrics. 13:442.
- ROBERTSON A., 1959. A Simple Method of Pedigree Evaluation in - Dairy Cattle. Animal Prod. 1:167,
- ROBERTSON A. Y RENDEL J.H. 1950. The Use of Progeny Testing -- with Artificial Insemination in Dairy Cattle. J. Genetics. 50:21
- ROLLINS W.C., CARROLL F.O., POLLOCK J.W.T. Y KUDONA M.N. 1962. Beef Cattle Performance and Progeny Test for Bain Efficiency, Carcass Conformation and Earliness of Naturity. J. Animal Sci. 21:200.
- SHELBY C.E., CLARK R.T., QUESEMBERRY J.R. 1960. Heritability of

- Some Economic Traits in Record of Performance Bulls. J. -
Animal Sci. 16:1019. Abstract.
- SHULL G.H. 1964. Beginning of The Heterosis Concept. Gowen J.W
(ED.) Heterosis. Hatner Publishing Company, New York 552 p.
- SMITH CH. 1964. The use of Specialized Sire and Dam Links in Se-
lection for Meat Production. Animal Prod. 6:337.
- SWIGER C.A. 1961. Genetic and Environmental Influences on Gain
of Beef Cattle, During Various Periods of Life. J. Animal
Sci. 20:183.
- SWIGER C.A., GREGORY K.E., SUMPTION L.J., BREIDESTEIN B.C. Y AR-
THAUD J.H. 1965. Selection Indexes for Efficiency of Beef
Production. J. Animal Sci. 24:418.
- SWIGER L.A. Y AGEL L.N. 1961. Optimum Length of Feeding Period -
in Selecting for Gain of Beef Cattle. J. Animal Sci. 20:189.
- SCHMIDT G.H. Y VAN VIECK L.D. 1982. Bases Científicas de la Pro-
ducción Lechera. 2a. Edición. Acribia. Zaragoza España.
11-27 p.p.
- SINNOTT W.E., DUNN. L.C. Y DOBZHANSKY T. 1961. Principios de Ge-
nética. 5a. Edición. Omega S.A. Barcelona España. 345 p.
- SUBCOMISION PARA GANADO VACUNO LECHERO, COMISION DE NUTRICION -
ANIMAL, JUNTA DE AGRICULTURA Y CONSEJO NACIONAL DE INVESTI-
GACIONES. 1979. Necesidades Nutritivas de Ganado Vacuno Le-
chero. 1a. Edición. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argen-
tina. 7-26 p.p.
- THOMAS R.C. Y CARTWRIGHT T.C. 1962. Factors Affecting Feed Lot
Gain of Hereford Bulls. J. Animal Sci. 21:976. Abstract.
- WAGNPM L?A? U R?F?NOMS W?C? 1959. Heritability estimates of Pos-
tweaning Growth to Long Yearling Age of Range Beef Heifers
Raised on Grass. J. Animal Sci. 18:918.
- WARWICK B.L. Y CARTWRIGHT T.C. 1955. Heritability of Rate of --
Gain in Young Growing Beef Cattle. J. Animal Sci 14:363.
- WARWICK E.J., DAVIS R.E., Y HINER R.L. 1964. Response of Monozy-
gotic Bovine Twin to High and Low Concentrate Ration. J.
Animal Sci. 23:78.
- WILLHAM R.L. 1970. Genetic Consequences of Crossbreeding. J.
Animal Sci. 30:690.
- WILLIS M.B. Y PRESTON T.R. 1967. Some Aspects of Performance -
Testing in the Charolais Breed. Rev. Cubana Cienc. Agric.
(Eng. Ed.) 1:21.

- WILLIS M.B. Y PRESTON T.R. 1968. a. The Performance of Different Breeds of Beef Cattle in Cuba. *Animal Prod.* 10:77.
- WILLIS M.B.Y. PRESTON T.R. 1970. Performate Testing for Beef: - Interrelationships Among Traits in Bulls Tested from Early Age. *Animal Prod.* 12:451.
- WARWICK E.J. Y LEGATES J.E. 1980. Cría y Mejora del Ganado. 3a. Edición. Mc. Graw Hill, D.F. México 256-341 p.p.

IX. CUADROS Y GRAFICAS

C U A D R O S

- 1 HEREDITABILIDAD APROXIMADA DE ALGUNOS CARACTERES EN EL GANADO LECHERO.
- 2 REPETIBILIDAD Y HEREDABILIDAD DE LAS TARJETAS DE REGISTRO Y LOS CARACTERES DESCRIPTIVOS DEL TIPO Y SUS CORRELACIONES FENOTIPICAS Y GENETICAS CON EL REGISTRO FINAL.
- 3 INTERVALOS DE CONFIANZA DE 60 Y 80% PARA DIFERENCIAS PREVISTAS (PD) EN NIVELES DADOS DE REPETIBILIDAD PARA PARDO SUIZO Y HOLSTEIN.
- 4 FACTORES PARA REDUCIR LOS REGISTROS DE 305 DIAS O MENOS A UNA BASE DE DOS ORDEÑAS AL DIA.
- 5 FACTORES DE CONVERSION PARA LA EDAD EN REGISTROS DE PRODUCCION LECHERA A 305 DIAS.
- 6 FACTORES PARA CALCULAR LOS REGISTROS DE LA LACTANCIA SUPERIORES A 305 DIAS PARA PASARLOS A UNA BASE DE 305 DIAS.
- 7 FACTORES PARA LA CONVERSION DE LOS REGISTROS DE ORDEÑA INCOMPLETOS A UNA BASE DE 305 DIAS.
- 8 FACTORES PARA EL AJUSTE DE LOS RENDIMIENTOS EN LECHE A LOS 305 DIAS PARA LA VARIACION EN EL PERIODO PARTO-CONCEPCION.
- 9 REGRESION PROGENIE PROGENITOR DE DOS GRUPOS DE VACAS EN TRES LACTANCIAS.
- 10 REGRESION PROGENIE PROGENITOR DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA PRIMERA LACTANCIA.
- 11 REGRESION PROGENIE PROGENITOR DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA SEGUNDA LACTANCIA.
- 12 REGRESION PROGENIE PROGENITOR DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA TERCERA LACTANCIA.
- 13 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION.
- 14 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION DE LAS VACAS NO IMPORTADAS

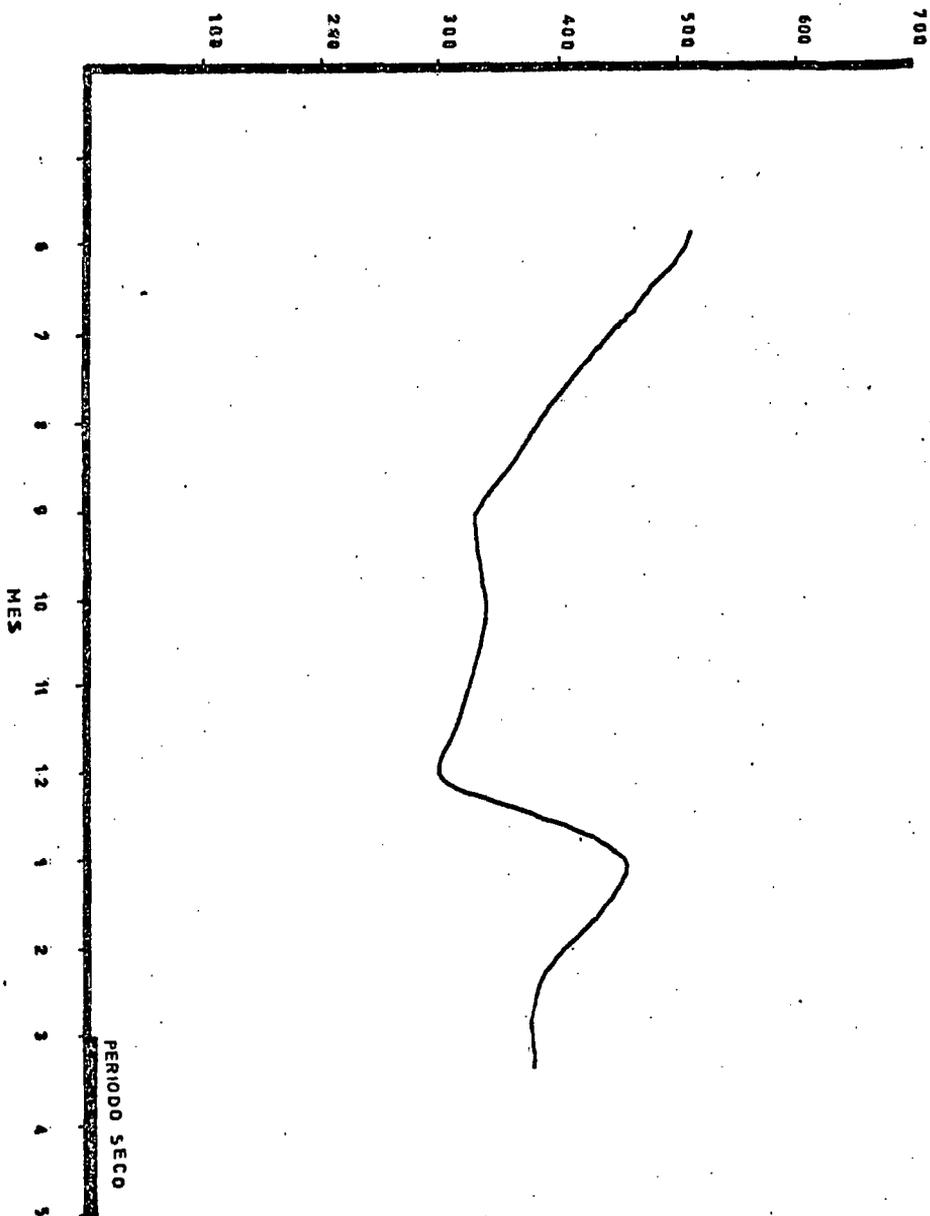
- 15 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS REGISTROS DE PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION DE LOS DOS GRUPOS DE VACAS (IMPORTADAS MAS NO IMPORTADAS).
- 16 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA.
- 17 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA SEGUNDA LACTANCIA.
- 18 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN LA TERCERA LACTANCIA.
- 19 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN PRODUCCION DE LECHE A 305 DIAS CORREGIDA POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION EN TRES LACTANCIAS.
- 20 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA PRIMERA LACTANCIA.
- 21 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA SEGUNDA LACTANCIA.
- 22 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN LA TERCERA LACTANCIA.
- 23 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA LACTANCIA EN TRES LACTANCIAS.
- 24 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA PRIMERA LACTANCIA.
- 25 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA SEGUNDA LACTANCIA.
- 26 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN LA TERCER LACTANCIA.
- 27 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION EN TRES LACTANCIAS.
- 28 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL PRIMER PARTO.
- 29 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL SEGUNDO PARTO.
- 30 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN EL TERCER PARTO.

- 31 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN LA DURACION DE LA GESTACION EN TRES PARTOS.
- 32 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE -- PARTOS EN EL PRIMER PARTO.
- 33 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE -- PARTOS EN EL SEGUNDO PARTO.
- 34 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL INTERVALO ENTRE -- PARTOS EN DOS PARTOS
- 35 COMPARACION DE DOS GRUPOS DE VACAS EN SU HABILIDAD MAS PROBABLE DE PRODUCCION DE LECHE.

G R A F I C A S.

- * LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL.
- 1 PROMEDIO DE PRODUCCION DE LECHE DE DOS GRUPOS DE VACAS A - 305 DIAS CORREGIDAS POR EDAD Y POR INTERVALO PARTO-CONCEPCION.
- 2 PROMEDIO DE LA DURACION DE LA LACTANCIA DE DOS GRUPOS DE VACAS.
- 3 PROMEDIO DE DOS GRUPOS DE VACAS EN EL NUMERO DE SERVICIOS - POR LACTANCIA.
- 4 PROMEDIO DE LA DURACION DE LA GESTACION DE DOS GRUPOS DE VACAS (H Y M).
- 5 PROMEDIO EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS DE DOS GRUPOS DE VACAS.

PRODUCCION DE LECHE KG.



CURVA DE PRODUCCION DE LECHE DE LA PRIMERA LACTANCIA DE LA VACA NUMERO 28

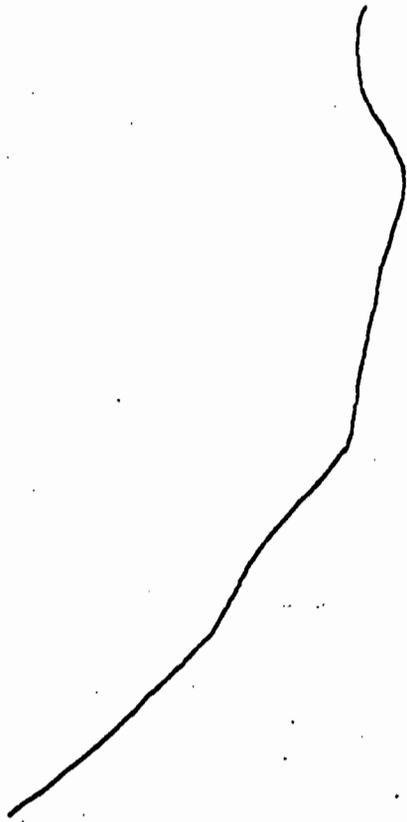
PRODUCCION DE LECHE KG.

700
600
500
400
300
200
100

6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5

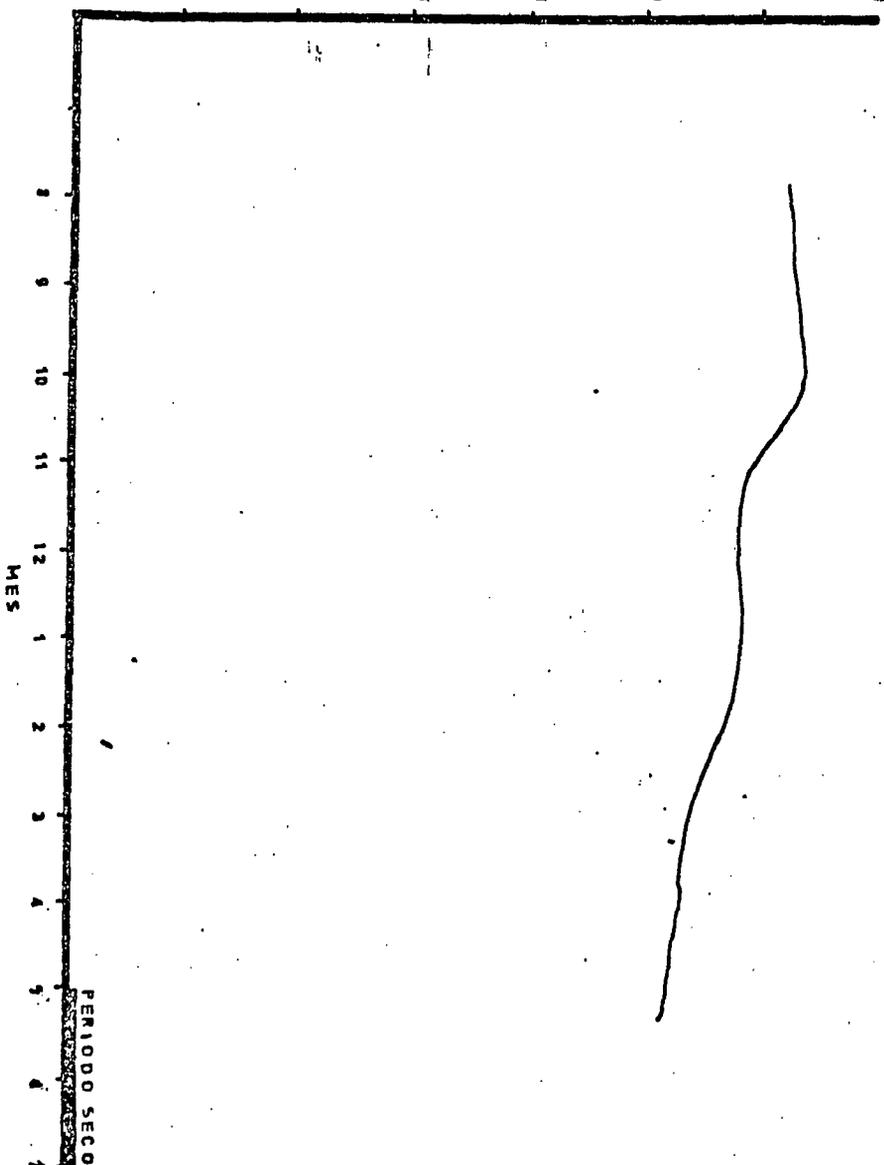
MES

PERIODO SECO



PRODUCCION DE LECHE KG.

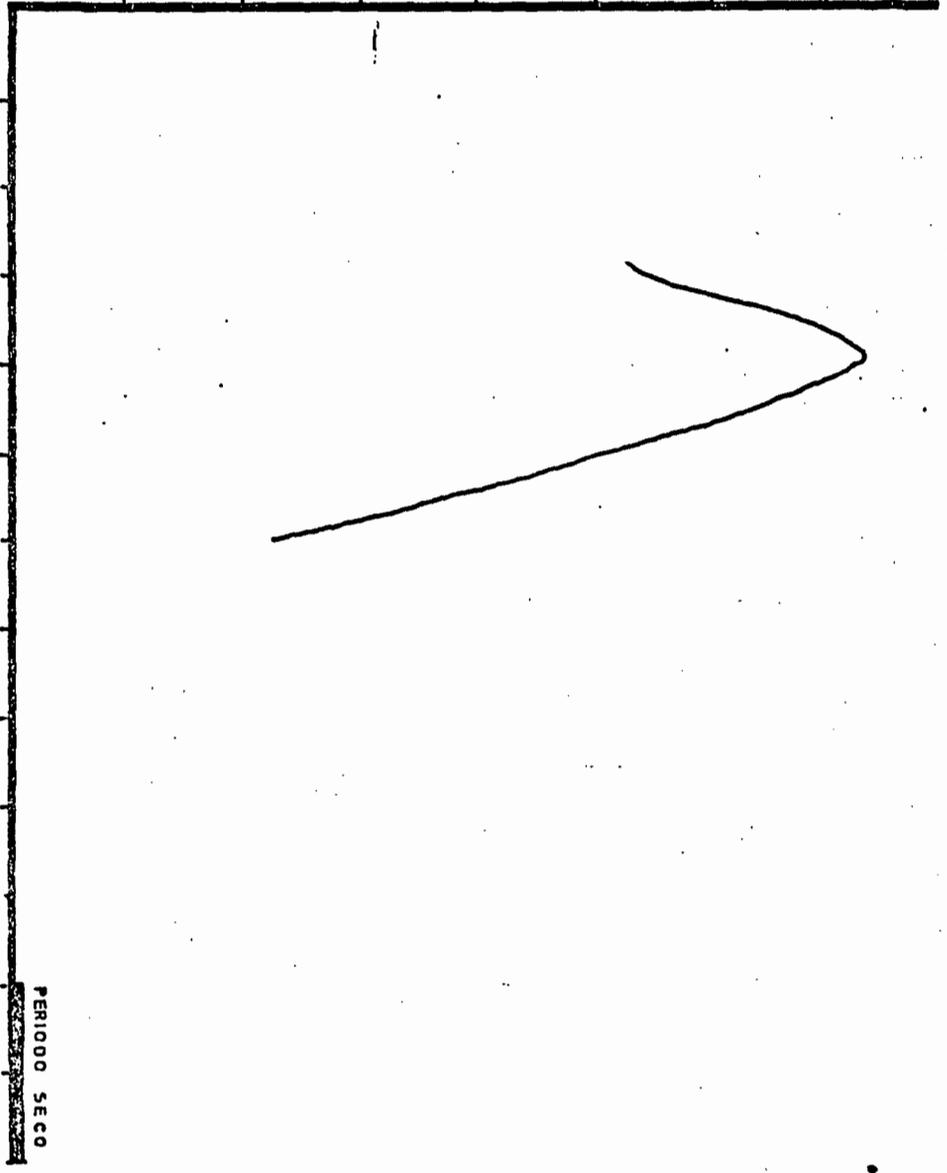
700
600
500
400
300
200
100



CURVA DE PRODUCCION DE LECHE DE LA TERCERA LACTANCIA DE LA VACA NUMERO 28

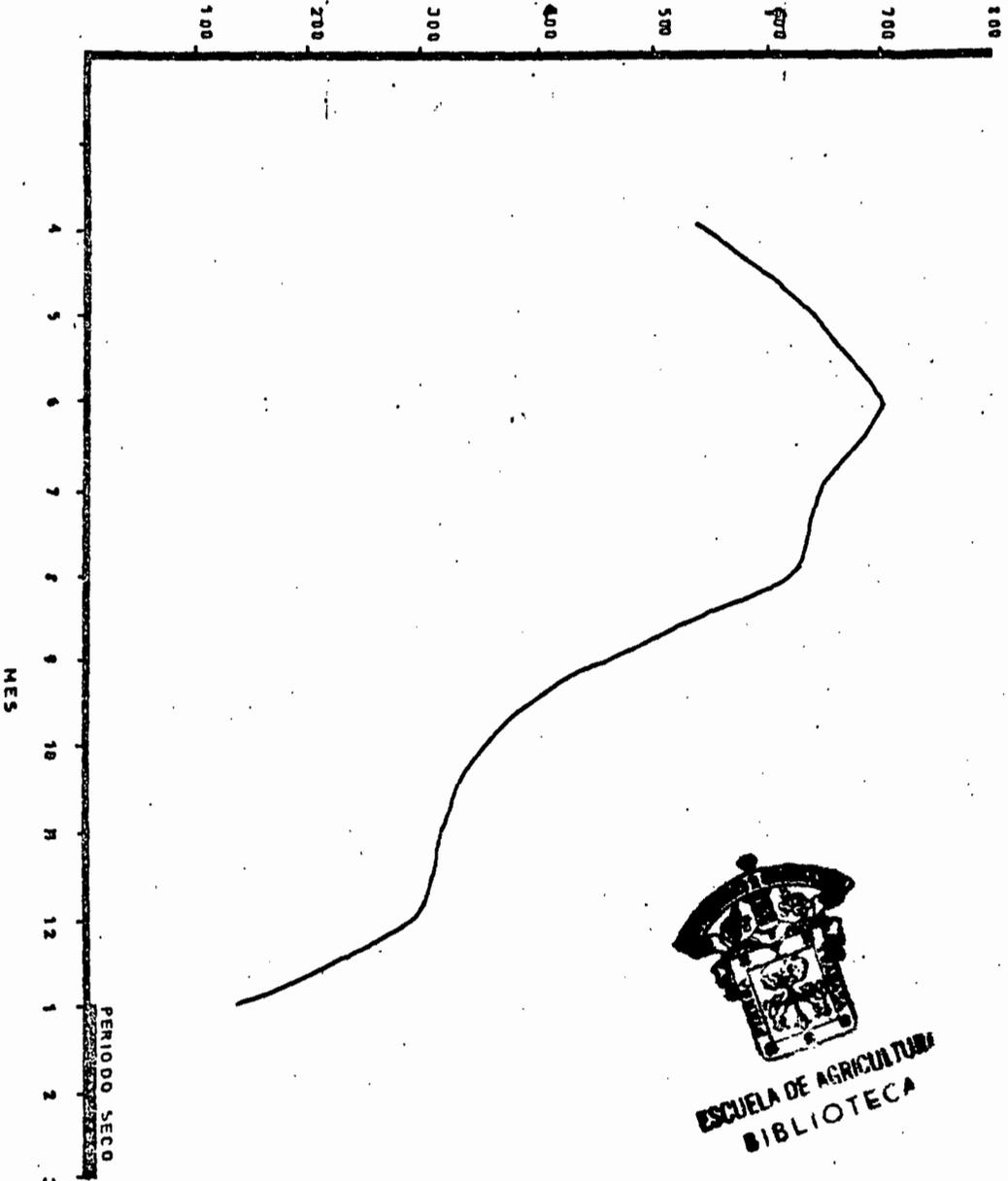
PRODUCCION DE LECHE KG.

800
700
600
500
400
300
200
100



CURVA DE PRODUCCION DE LECHE DE LA PRIMERA LACTANCIA DE LA VACA NUMERO 834

PRODUCCION DE LECHE K G.



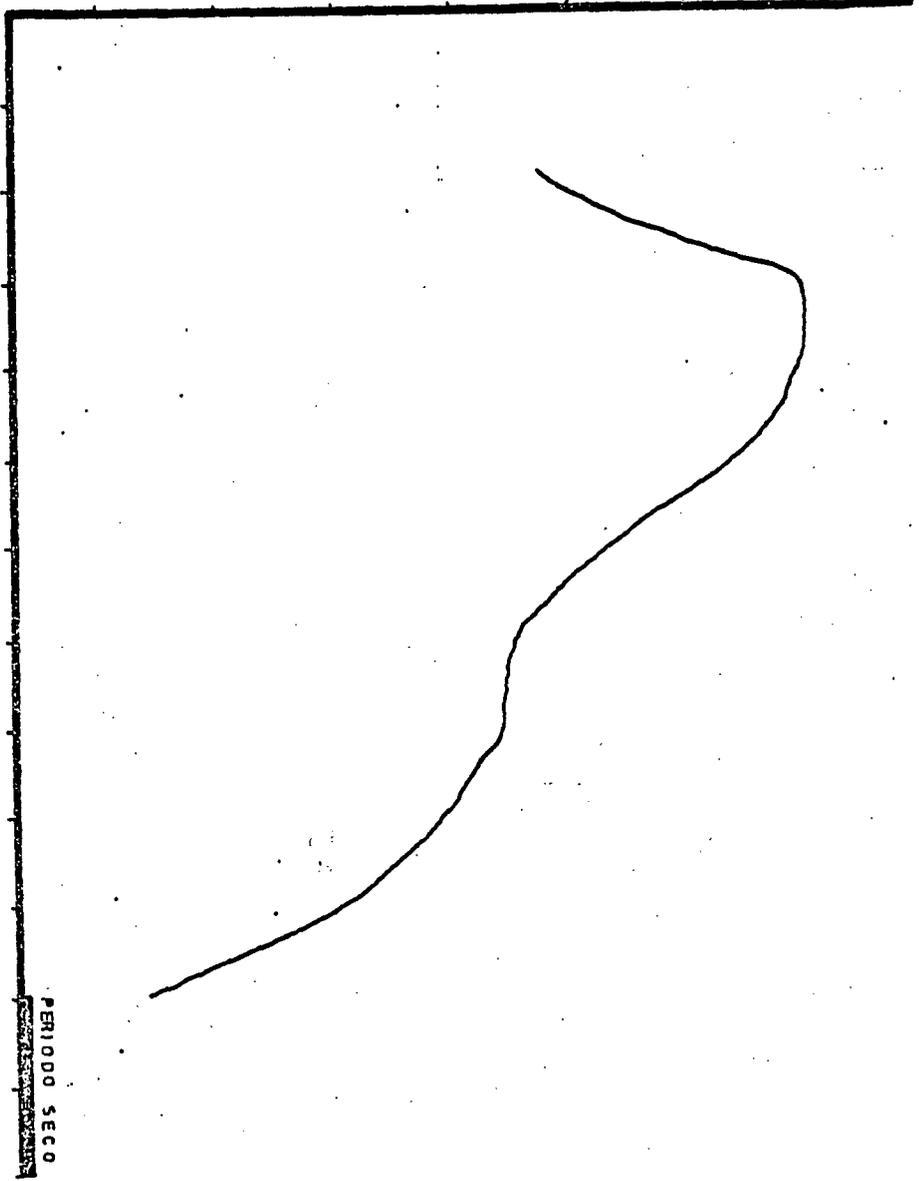
CURVA DE PRODUCCION DE LECHE DE LA SEGUNDA LACTANCIA DE LA VACA NUMERO 874



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

PRODUCCION DE LECHE KG.

800
700
600
500
400
300
200
100



CURVA DE PRODUCCION DE LECHE DE LA TERCERA LACTANCIA DE LA VACA NUMERO 034

PERIODO SECO

MES

