

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE RENDIMIENTO DE LAS RAZAS
BRAHMAN E INDOBRASIL Y SELECCION DE
SEMENTALES DE AMBAS RAZAS POR
PRUEBAS DE PROGENIE EN LA
REGION DE TAMIHUA,
VERACRUZ.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ENRIQUE ALBERTO SILVA GARZA

1.636

5

77

5

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1977.

15

SF19

.Z4

S5

C.1

1080063113



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE RENDIMIENTO DE LAS RAZAS
BRAHMAN E INDOBRASIL Y SELECCION DE
SEMENTALES DE AMBAS RAZAS POR
PRUEBAS DE PROGENIE EN LA
REGION DE TAMIAHUA,
VERACRUZ.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA
ENRIQUE ALBERTO SILVA GARZA



AUDITORIA
U. A. N. L.

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1977.

3662

T
SFL99
.24
S5

040.636
FA 15
1977
C-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Gracias a Dios..

A mis Padres:

Sr. Raymundo Silva Segovia.

Sra. Emma Garza de Silva.

*Con cariño y agradecimiento eterno
por sus sacrificios y esfuerzo, que
hicieron posible la culminación de
mi carrera.*

A mis Hermanos:

Mario

Noe Raymundo

Fernando Gustavo

A todos mis Maestros.

A mis Familiares.

A mis Compañeros y Amigos.

A mi Novia:

Srita. Martha Beatriz Tamez Tamez.

Con amor, por el apoyo y comprensión
por tí brindado en mis estudios y en
la realización de esta tesis.

INDICE GENERAL

	PAGINA
1.- INTRODUCCION	1
2.- LITERATURA REVISADA	3
2.1 Evaluación de los factores que <u>influyen</u> sobre el índice de progreso.	3
2.2 Importancia de la herencia y el ambiente.	11
2.3 Número de Crías producidas por cada hembra.	13
2.4 Evaluación de razas.	15
2.5 Selección.	16
2.6 Selección y sus bases	17
2.7 Selección basada sobre la conformación o individualidad.	19
2.8 Selección basada sobre la genealogía.	21
2.9 La exposición y su papel en la mejora de una raza.	22
2.10 Selección basada sobre pruebas de <u>producción</u> .	24
2.11 Pruebas de Progenie	26
2.12 Selección basada en pruebas de la <u>descendencia</u> .	33
2.13 Evaluación de un animal sobre la base -- del comportamiento de su descendencia.	37
2.14 Perfeccionamiento del ganado mediante la selección.	40

	PAGINA
2.15 Selección de la raza	41
2.16 Índice de selección de los machos.	43
2.17 Determinación y uso de un índice para la selección	47
2.18 Eficacia y uso de los métodos de selección	48
2.19 Registros necesarios para la selección y - manera de llevarlos.	56
2.20 Selección de animales reproductores supe-- riores.	58
2.21 Peso al nacer	60
2.22 Ventaja de los terneros nacidos en primave <u>ra</u> ra	63
2.23 Ventaja de los terneros nacidos en Otoño.	64
3.- MATERIALES Y METODOS.	65
4.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	67
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
6.- RESUMEN	83
7.- BIBLIOGRAFIA	85

INDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRAFICAS

CUADRO		PAGINA
1	ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACER CON TORO.	67
2	ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL DESTETE CON TORO.	72
TABLAS		
1	<i>Pesos obtenidos de los becerros de la 1er. etapa del experimento de Pruebas de Progenie.</i>	69
2	<i>Pesos obtenidos de los becerros de la 2a. etapa del experimento de Pruebas de Progenie.</i>	71
3	<i>Promedio de los pesos al nacer y al destete.</i>	77
GRAFICAS		
1	PROMEDIO DE LOS PESOS AL NACER DE LA PROGENIE DE LOS DIFERENTES TOROS.	74
2	PROMEDIO DE LOS PESOS AL DESTETE DE LA PROGENIE DE LOS DIFERENTES TOROS.	76

INTRODUCCION

Por Pruebas de Progenie se entiende la valoración de individuos no por su propio fenotipo sino por el fenotipo de su descendencia. En esta forma trata el Criador de esquivar los peligros de equivocarse en su selección al dar preferencia en la reproducción a individuos destacados, pero que no reproducen sus cualidades. Entonces se pospone la selección hasta conocer la clase de crías que da el individuo. Este retraso en la selección implica de hecho una objeción al método. Tiende a alargar el intervalo entre generaciones y a mayor intervalo menor posibilidad de hacer progresos con generaciones nuevas en un tiempo dado.

Las Pruebas de Progenie son particularmente útiles para la selección de aquellos caracteres que poseen un índice de herencia relativamente bajo. Desde luego que las Pruebas de Progenie también se hacen necesarias para caracteres limitados por el Sexo, como producción de Leche que es imposible de ser medida en el toro.

Al efectuar una Prueba de Progenie lo que se pretende elevar son las probabilidades de descubrir a los individuos que son superiores por la Constitución Genética que poseen y no por los accidentes, cuidados ambientales u otras influencias no genéticas.

El valor de las Pruebas se ve limitado por el costo de mante-

ner un número elevado de Progenitores, la tardanza de la Selección y el hecho de que cuando se llega a eliminar un progenitor ya ha dejado muchas crías que es antieconómico sacrificar, pero esto no impide que se puedan obtener grandes beneficios de las Pruebas de Progenie cuando se usan en combinación con otros sistemas de selección individual y masal.

LITERATURA REVISADA

2.1.- EVALUACION DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL INDICE DE PROGRESO.

El progreso que un criador puede hacer en la selección depende de su capacidad para seleccionar buenos reproductores. Esta facultad depende en gran parte de los ideales y objetivos que tenga en mente al iniciar su programa de cría. Si el criador no tiene una meta definida y cambia sus objetivos cada uno o dos años, no puede esperar hacer mucho progreso aún después de varios años de cría de ganado. El establecimiento de un objetivo definido requiere una visión clara del futuro, usando ciertos hechos básicos que están a la mano cuando se forman los objetivos originales. En la actualidad, la demanda es mayor para gran calidad de la canal y para aumentos de peso rápidos y eficientes.

Es posible que la demanda para estos caracteres aumente en el futuro. Por lo tanto, el criador debe tener como objetivos la producción de pies de cría de esta clase y usar todos los medios posibles a su disposición para lograr su objetivo.

El acierto del criador al seleccionar reproductores aumentará si compara todos los animales de cría en condiciones de ambiente iguales. (10)

Los ganaderos necesitan conocer los factores que influyen en el índice de progreso que puede realizarse mediante la selección.-

Ellos son:

1.- Heredabilidad del carácter. Cuando la heredabilidad es alta, gran parte de lo que se busca al seleccionar aparece en la próxima generación, y será evidente un marcado perfeccionamiento.

2.- Cantidad de caracteres a seleccionar al mismo tiempo. - - Cuanto mayor sea el número de caracteres que se seleccionan a la vez, tanto más lento será el progreso en cada uno. En otros términos, puede alcanzarse mayor progreso en un carácter si se selecciona en exclusividad. Por ejemplo, si se practica una selección de igual intensidad para cuatro caracteres independientes, el progreso en cualquiera de ellos será la mitad de lo que se obtendría si se considerara uno solo. Esto destaca la importancia de limitar los caracteres incluidos en la selección solo a los que tienen mayor importancia según lo determina el valor económico y la heredabilidad. Al mismo tiempo, se reconoce que es casi imposible seleccionar un único carácter, y que por lo general las ganancias económicas dependen de varios caracteres.

3.- La correlación genotípica y fenotípica entre los caracteres. La efectividad de la selección es disminuida por a).- la correlación negativa entre dos caracteres convenientes, o b).- la correlación positiva de caracteres deseables con inde

seables.

Si la cantidad de variación heredable, medida en unidades específicas tales como kilos, centímetros, o números, es pequeña, los animales seleccionados no pueden variar en mucho sobre el promedio del rebaño en conjunto y el progreso será más lento.

4.- La exactitud de los registros y la adhesión a un ideal. - Es un hecho bien establecido que el criador que mantiene registros exactos y que selecciona coherentemente con la vista fija en cierto ideal o meta, puede hacer progresos más rápidos que aquel cuyos registros son inexactos o cuyo patrón cambia con los modos y los caprichos.

5.- Cantidad de animales disponibles.

Cuanto mayor sea la cantidad de animales disponibles entre los cuales se pueda seleccionar, mayor será el progreso que pueda efectuarse. En otros términos, a fin de lograr el máximo adelanto, deben nacer y criarse suficientes animales como para que pueda efectuarse una eliminación selectiva rígida.

6.- Edad en que se realiza la selección.

El progreso es más rápido si la selección se practica a edad temprana. Esto se debe a que el animal tiene más vida productiva por delante, y la oportunidad de progreso es mayor.

7.- El intervalo generacional. Este intervalo se refiere al tiempo que necesitan los progenitores para ser sucedidos por su descendencia, desde el punto de vista de la reproducción.

El intervalo generacional mínimo de los animales domésticos - es el siguiente para cada especie: Caballos, 4 años; Vacunos, 3 años; ovinos, 2 años, y porcinos, 1 año. Generalmente es - posible reducir el intervalo entre generaciones en los machos pero no se considera práctico reducir en forma sustancial el intervalo generacional de las hembras. De este modo, si se - realizan progresos, los mejores machos jóvenes serán superiores a sus padres. Entonces la ventaja de esta superioridad - puede conseguirse pasando a nuevas generaciones lo más rápida- mente posible. Con este fin, se recomienda que el criador -- cambie por padres más jóvenes cuando sus registros sean igua- les o superen los de los padres de más edad. Al tener en - cuenta este procedimiento debe reconocerse, no obstante, que es muy difícil comparar registros efectuados en años distin- tos o a edades diferentes.

8.- La calidad de los padres. Dado que normalmente se reser- va una proporción mucho menor de machos que de hembras para - reemplazos, se deduce que la selección entre los machos puede ser más rigurosa y que la mayor parte del progreso genético - en un rebaño se realizará por la selección de los machos. (8) Todas las variaciones fenotípicas en los animales son debidas a la herencia, al ambiente o a la interacción de ambos.

Herencia.- Las variaciones hereditarias en una población son debidas a diferencias en la clase de genes con los que los individuos comienzan su vida. Aunque la forma de expresión de estos genes puede cambiar en los diferentes períodos de la vi

da del animal, su genotipo es fijado en el momento de la concepción y permanece el mismo, salvo las mutaciones, por el resto de su vida. Las variaciones Hereditarias son debidas a muchas clases de acción de los genes, las cuales son de naturalaleza aditiva y no aditiva. Así el fenotipo de un individuo es afectado no sólo por la forma en que se manifiesta cada gen, sino también por su expresión cuando está en combinación con otros.

Nunca se conoce con certeza el genotipo exacto de un individuo dentro de un rebaño, con la posible excepción de unos -- cuantos caracteres influidos por un solo par de genes. Si -- tuviéramos algún método de determinar exactamente el genotipo de un individuo para todos sus genes, la cría animal se -- ría mucho más simple. Esto es imposible en la época actual, pero podemos hacer un cálculo de las clases y combinaciones de genes que posee un individuo en una población observando o midiendo el fenotipo de dicho individuo y los fenotipos de sus antepasados, de su descendencia y de sus colaterales. -- (10).

La interacción de la herencia y el ambiente significa que -- los animales de un cierto genotipo pueden comportarse más satisfactoriamente en un ambiente que en otro. Un ambiente -- permite la expresión de caracteres genéticos en una raza o -- cepa, mientras que otro ambiente no lo hace.

Un ejemplo de la interacción de la herencia y el ambiente se refiere al comportamiento de los Brahman y sus cruzamientos --

en las regiones sur y suroeste de Estados Unidos. En vista de que son más resistentes que las razas inglesas a ciertas enfermedades, parásitos y altas temperaturas de esas regiones se desenvuelven más satisfactoriamente en esas condiciones, sin embargo, cuando se comparan con las razas inglesas en condiciones ambientales más deseables en el medio oeste, quizá no gozan de esta ventaja. (10)

En lo pasado no se consideró muy importante la interacción entre herencia y ambiente como causa de variación, pero hoy los geneticistas consideran que este factor debe ser reconocido. Las interacciones entre factores genéticos y ambientales están siendo estudiadas por algunas estaciones de experimentación y en lo futuro se tendrá información más completa. Mientras tanto, debemos suponer que la interacción es importante y tratar de producir y seleccionar pies de cría en las mismas condiciones en que se producirá la descendencia. (9)

Algunos tratamientos realizados por el hombre a veces ocultan caracteres indeseables hasta el punto que impiden progresos en la herencia. Por ejem. el empleo de vacas nodrizas para desarrollar los animales jóvenes con destino a las exposiciones tiende a favorecer la perturbación de los genes de las malas lecheras. Aunque la mayoría de los criadores reconocen que es casi inevitable que el sistema de la vaca nodriza deteriorará la capacidad de producir leche y la aptitud materna de las razas para carne, lo utilizan para mantener una posición

competitiva en la pista de exposición. (7)

Los trabajos experimentales demostraron hace ya tiempo, - y en forma concluyente, que la edad de los padres en el tiempo del apareamiento no tiene influencia en la herencia de los des ce ndientes. Esto es cierto, porque el padre y la madre tienen a lo largo de su vida la misma composición hereditaria con la cual nacieron. Una posible excepción de esto es la ocurrencia en el animal de mutaciones de genes, que pueden acumularse con la edad. La exposición de la radiación puede causar mutaciones. Si estas ocurren en las células del cuerpo, no tienen efecto en los hijos, porque no pueden ser transmitidas. Pero si estas mutaciones tienen lugar en las células germinales, de es te modo si pueden ser transmitidas a la descendencia.

Cada progenitor contribuye igualmente a la herencia de cada -- uno de sus hijos. Aporta su contribución cuando el espermatozoides (célula sexual masculina) y el óvulo (célula sexual feme nina) se unen para formar el nuevo individuo. Ninguna otra he rencia es dada a los hijos después de este tiempo. La madre - tiene gran influencia en los hijos durante la primera parte de su vida, pero esta influencia no es de naturaleza hereditaria. En los animales de granja, la madre lleva y alimenta al feto - dentro de su cuerpo desde el momento de la concepción hasta -- que nace. Además, lo amamanta con la leche que produce hasta que es destetado. La madre puede influir en el tamaño y salud de su cría, según como lo alimente y cuide durante el período

en que está enteramente bajo su cuidado. La única influencia del macho en los animales de granja reside en los factores hereditarios que trasmite en la célula sexual masculina. Desde el punto de vista de la constitución genética. La edad del toro que monta a una vaquilla no es la causa de posibles dificultades en el parto. El toro puede influir en el tamaño de los terneros sólo en virtud de la herencia, como se ha demostrado por muchos experimentos. En general, una vaquilla produce mayores terneros y tiene más dificultad en el parto cuando es cubierta por un toro de gran tamaño, cualquiera que sea la edad, que cuando es apareada con uno de tamaño chico. (10)

Sin embargo, el padre es más importante desde el punto de vista genético cuando se toma en consideración el rebaño completo. Por ejemplo: si treinta vacas son cubiertas por un solo toro y cada una produce un ternero, el toro aporta la mitad de la herencia en todos los terneros, pero cada vaca aporta sólo la mitad de la herencia en el ternero que ella produce. Por eso el toro es el individuo de más importancia en el rebaño reproductor y debe tenerse gran cuidado en su selección. Esto no significa que las vacas no son importantes también, -- aparte el aspecto genético, pues ellas alimentan a la cría -- desde la concepción hasta el tiempo en que es destetada, y -- pueden tener gran influencia en su crecimiento y desarrollo -- de toda su vida. (5)

2.2.- IMPORTANCIA DE LA HERENCIA Y EL AMBIENTE

Se ha discutido frecuentemente la pregunta de si es la herencia o el ambiente lo más importante en la expresión de los caracteres económicos. Tal discusión aquí sería de poco valor, porque ahora se reconoce que ambos son de mucha importancia - La mejor herencia posible no producirá un hato superior si no se proporciona también el ambiente apropiado, de modo que los animales pueden alcanzar el límite señalado por su herencia. Los animales de raza pura mal alimentados y descuidados son realmente una desilusión para los ganaderos, tanto en su aspecto como en su comportamiento. De todas maneras, el mejor ambiente posible no desarrollará un hato o lote superior si los animales no son poseedores de una herencia apropiada. La respuesta a una pregunta ilustra esta aseveración. ¿Porqué -- los productores de leche no usan vacas productoras de carne -- para fines de ordeño y por qué los entusiastas de las carreras no incluyen los animales de tiro en sus pistas de carreras? La respuesta obvia es que el alimento, entrenamiento o cuidados mejores posibles no pueden hacer una excelente productora de leche de una vaca productora de carne, o un caballo ganador de carreras de un caballo de tiro. En estos ejemplos extremos puede realmente verse que los límites de comportamiento están marcados por la propia herencia animal, y el mejor ambiente posible no hará que el animal exceda su propio potencial genético.

Para hacer el mejor uso posible de una buena herencia, debemos seleccionar animales reproductores superiores, que posean los genes o las combinaciones de genes más deseables. La superioridad debida a los genes es lo único que es transmitido de los progenitores a su descendencia. La superioridad debida al ambiente no es transmitida de padres a hijos. Este ambiente superior debe ser proporcionado a la descendencia si se quiere que ésta sea igual a sus progenitores.

El ambiente ha recibido mayor atención en lo pasado que la herencia, pero esto está cambiando y ahora se presta mayor atención a ambos. El ambiente apropiado es de gran importancia desde el punto de vista económico. Además, hoy es incuestionable que los animales deben ser mantenidos en el ambiente -- que les permita demostrar que poseen una herencia deseable para un carácter particular.

Los criadores con frecuencia confunden los efectos del ambiente con los efectos genéticos cuando comparan ganados de diversas granjas. El ambiente puede ser tan distinto en dos granjas que un animal superior en lo genético puede parecer inferior si no ha sido cuidado adecuadamente y si no tiene la oportunidad de mostrar al máximo su potencial. Por esta razón es mejor comparar el comportamiento de individuos del mismo hato, en el que han sido alimentados y cuidados de igual manera y no de individuos de dos hatos distintos en donde el ambiente puede ser muy diferente. (4)

2.3.- NUMERO DE CRIAS PRODUCIDAS POR CADA HEMBRA.

En una clase de animales como el ganado bovino, en que la vaca sólo produce un ternero al año, no es lógico esperar realizar mediante la selección un progreso tan rápido como en el caso de animales como las gallinas, en la que una hembra puede producir más de un centenar de pollos en un año. En el caso del ganado bovino se necesita, aproximadamente, el 40 por ciento de la descendencia femenina para sustituir a las hembras desechadas con objeto de mantener estable la magnitud del rebaño. Esto significa que sólo puede practicarse una selección muy limitada en las hembras, en tanto que es grande la que puede practicarse con los machos, ya que para las sustituciones necesarias sólo se requiere usualmente un 5 por ciento de éstos. Es evidente que la selección puede ser mayor en el caso de las hembras en las aves que en el de los machos en el ganado vacuno. Así pues, puede esperarse mayor progreso en el mejoramiento de las aves que en el de los bovinos, en un período de tiempo determinado. Las aves tienen una cuota de reproducción mucho más elevada y el intervalo entre las generaciones es mucho menor en ellas que en los bovinos.

El número de crías obtenido reviste importancia dentro de una especie. Si un productor está criando el 95 por ciento de los terneros mientras que otro no cria más que un 60 por ciento, el primero puede practicar una y media veces más selec-

ción que el segundo . La fecundidad es importante en sí misma, pero lo es también porque afecta a la selección que pueda efectuarse en relación con otros caracteres. (3)

2.4.- EVALUACION DE RAZAS

Cuando se trata de evaluar las razas existentes hay que tener en cuenta el propósito para el cual se quiere el ganado. La fertilidad y la biabilidad del ternero constituyen rasgos importantes en cualquier país; pero en determinadas condiciones como en las zonas tropicales, las diferencias entre razas pueden ser más marcadas. Así mismo, la resistencia a las enfermedades y/o la inmunidad adquirida pueden tener poca importancia en Europa, pero son vitales en partes de América del Sur, Australia, África y Asia. En cambio, la tasa de crecimiento y la eficiencia alimentaria tiene una alta prioridad en todas partes. Podría argumentarse que la conformación también tiene valor económico en aquellos países donde existe un mercado de animales que se destacan en este rasgo. Aunque tal mercado es artificial, en el sentido de que la conformación carece de una función productiva, podría justificarse que algunos criadores consideren este rasgo en sus programas genéticos. Sin embargo, este rasgo no desempeña papel alguno en ninguna empresa ganadera cuyo propósito principal sea el de producir y vender carne para el mercado comercial. (14)

2.5.- SELECCION

La selección puede ser definida como un acto mediante el cual ciertos individuos en una población son preferidos sobre otros para la producción de la generación siguiente. La selección es de dos tipos: natural, o debida a fuerzas naturales, y artificial, o debida a los esfuerzos del hombre. (10)

La selección no crea genes nuevos ni induce mutación alguna en los genes existentes. Si los animales del pie de cría con que un criador empieza son homocigotes, para algunos rasgos desfavorables o para algunos genes perjudiciales epistáticos, nada se logrará en el mejoramiento de estos caracteres por mucha selección que se practique. Por esta razón, las cruzas entre líneas, entre cepas o entre razas, dan excelentes reproductores para formar el pie de cría, de que se puede partir para establecer un rebaño.

La frecuencia de genes favorables o deseables dentro del pie de cría tiene mucha importancia. Los genes recesivos favorables, con poca frecuencia, son difíciles de llevar rápidamente a una frecuencia mayor. En cambio, los genes favorables dominantes poco frecuentes aumentarán mediante la selección en forma mucho más rápida.

Los genes dominantes desfavorables con poca frecuencia pueden rápidamente eliminarse por medio del desecho. En cambio, los genes recesivos desfavorables de baja frecuencia no se pueden eliminar rápidamente al practicar el desecho. (13)

2.6.- SELECCION Y SUS BASES

En términos sencillos, la selección en el ganado bovino no es un intento de asegurar o retener los mejores animales de la generación siguiente. Evidentemente, la habilidad con que se efectúen las selecciones tiene total importancia para determinar el futuro del rebaño. En consecuencia, es evidente que el destino del mejoramiento depende de la selección para la reproducción de aquellos animales genéticamente superiores. El uso de animales genéticamente inferiores con fines de cría ha arruinado muchos rodeos.

La productividad de cualquier animal o de un conjunto de animales se determina por los dos factores siguientes:

- 1.- Conformación o individualidad, basados en la capacidad de producir descendientes de alta calidad para un mercado exigente.
- 2.- Comportamiento o eficiencia de la producción que en el ganado bovino significa capacidad para utilizar con eficacia el alimento a fin de producir carne y leche. Esto además incluye la capacidad para reproducirse de manera regular. Hay cuatro bases de selección disponibles para el productor de bovinos: 1)- la que se basa en la conformación o la individualidad, 2)- la que se funda en la geneología, 3)- la selección hecha a partir de los triunfos en las exposiciones, y 4)- la que tiene como origen las pruebas de producción. Por cuanto cada método selectivo tiene su propia significación y valor,-

el ganadero progresista debe hacer uso prudente a todos ellos
(7)

2.7.- SELECCION BASADA SOBRE LA CONFORMACION O INDIVIDUALIDAD.

El objetivo final en la producción de carne vacuna es el de vender este producto en el mostrador.

Desde el estricto punto de vista del frigorífico y del consumidor, un animal para carne debe producir un máximo de cortes de alto precio y un mínimo de huesos y vísceras, que son de menor valor. Por otra parte, a fin de obtener eficiencia de producción en las condiciones prácticas de los establecimientos ganaderos, el productor debe contar con animales de buen desarrollo esquelético, y buen abdomen.

Aunque los factores ambientales tienen una enorme influencia, siempre persiste el hecho de que la producción y la conformación del animal en sí (su fenotipo, o sea, su apariencia) son los mejores indicadores individuales del plasma germinal que posee (su genotipo, o sea, lo que hereditariamente es). Por lo tanto, producción y conformación son los factores más útiles del individuo para efectuar la selección. (6)

La selección de los animales sobre la base exclusiva de la conformación o la apariencia por lo común se denomina selección masiva. Es el procedimiento que frecuentemente se adopta para los ganados comerciales al realizar selecciones basadas en la conformación o la individualidad, debe recordarse que las características que se hallan en el ganado original - muy probablemente se reflejan en la descendencia, pues en esto, como en cualquier programa de cría, hay un principio fun-

damental: "Cada cual engendra a su semejanza". Por esta razón tampoco se debe descuidar el hecho que el toro es mucho más que la mitad del rebaño. La herencia de una vaca solamente influirá sobre un ternero por año, pero el toro puede influir sobre veinte y hasta cincuenta ejemplares en una temporada. (8)

2.8.- SELECCION BASADA SOBRE LA GENELOGIA.

En la selección por la geneología, la individualidad y la actuación de los antecesores proporciona el fundamento para calcular la probable capacidad de transmisión. Este método se utiliza en la mayoría de los rodeos de raza pura.

La selección por la geneología tiene importancia especial -- cuando no se dispone de datos sobre la actuación de la progenie, cuando los animales son tan jóvenes que su mérito individual no puede ser fijado con ninguna certeza, al realizarse -- la selección entre animales de méritos individuales comparables, la geneología puede ser un factor determinante.

Cuando se utiliza este tipo de selección debe recordarse que los antecesores cercanos en el pedigree son mucho más importantes que los que se hallan alejados varias generaciones. -- Del mismo modo nadie debe sobreestimar el valor de los nombres de la familia o de animales destacados que se hallan a -- mucha distancia en la geneología del animal en estudio ni tampoco ser reducido por ellos. Los modos de la geneología como tal, deben evitarse, especialmente si no ha ocurrido también una rígida eliminación selectiva basada en el valor utilitario. En todos los casos, no deben mantenerse ejemplares inferiores, a pesar de la excelencia de su parentela. (6)

2.9.- LA EXPOSICION Y SU PAPEL EN LA MEJORA DE UNA RAZA.

Hay dos formas en que la exposición puede inducir la mejora de una raza. Primero, puede mantener informados a los criadores acerca de los ideales de la raza. Si aplican tal información en sus propias selecciones, la exposición puede ser un importante factor para establecer la orientación del cambio de la raza. Segundo, la exposición puede ser utilizada para encontrar los mejores animales de la raza, a tal punto que -- los criadores podrían aceptar el dictamen del jurado en la exposición cual guía para comprar y vender sus reproductores. -- Si bien por supuesto, nunca se llega tan lejos, la publicidad y la notoriedad que adquieren ciertos animales gracias a los galardones logrados en la exposición pueden influir mucho para que estos animales, o sus hijos o hijas, sean usados en -- gran escala en numerosos rodeos, que de no ser así nunca los hubieran solicitado. Esto podría ejercer algún efecto sobre la composición genética de la raza si se realizara año tras -- año, pues constituye un proceso suave de encaste hacia los -- campeones y los rodeos que los vieron nacer. Esta es una forma de selección a favor de los genes que son más frecuentes -- en el tipo de animales que los jueces consideran como mejores. Aunque el jurado sólo vea una pequeñísima fracción de los animales de la raza, su aprobación o rechazo ayuda a determinar qué animales serán abuelos o bisabuelos paternos de la raza. En las exposiciones norteamericanas y británicas no se hace --

intento alguno de juzgar las geneologías. Los pocos intentos de darles algún peso a los registros de producción, completando lo que se ofrece a la vista del jurado, sólo tuvo eco parcial en quienes intentaron el experimento. Las exposiciones sobre todo las más importantes, ensalzan y confieren un valor propagandístico tremendo a los campeones y los primeros premios, en total desproporción con las usualmente pequeñas diferencias en calidad real entre los animales acreedores al primer, segundo o tercer premio. Lo principal es exaltar ante el público la combinación de caracteres visibles que más se acercan al ideal que puede ser encontrado, y proyectarles a los criadores una imagen más nítida del animal perfecto para guiarles en sus propias selecciones. Sólo incidentalmente se dirige la atención al animal por él mismo. En general, las principales ferias de los Estados Unidos cumplen satisfactoriamente esta función de exaltar el ideal.

La exposición no puede hacer una clasificación de los animales de la raza en el orden de su verdadero valor genético. - En primer lugar, se expone una ínfima parte del total de animales de la raza. (11)

2.10.- SELECCION BASADA SOBRE PRUEBAS DE PRODUCCION

La prueba de producción es la base selectiva más infalible.

Mayores detalles relacionados con los caracteres más importantes en los vacunos para carne y el método para medir cada uno.

Las pruebas de producción abarcan 1).- Prueba de mérito individual (a veces denominadas pruebas de productividad) y 2).-

Pruebas de progenie. La distinción entre estos términos y su relación se establece en las siguientes definiciones: 1.- - -

Pruebas de mérito individual. Es la práctica de evaluar y seleccionar los animales sobre la base de su mérito individual.

2.- Pruebas de progenie. Es la práctica de evaluar y seleccionar los animales sobre la base del mérito de su descendencia.

3.- Prueba de Producción. Es un término más general, que incluye la prueba de mérito individual y la prueba de progenie, o una sola de ellos. (6)

Las pruebas de producción comprende la toma de registros exactos en lugar de observaciones casuales. También, a fin de obtener la mayor eficacia, la selección que la acompaña debe basarse en las características de importancia económica y la alta heredabilidad, y una medida o "patrón" objetivo tal como kilos, centímetros, etc. que debe fijarse para cada uno de los caracteres por medir.

Finalmente, aquellos reproductores que no cumplan con las altas normas establecidas deben ser retirados del plantel con -

rapidez y resolución.

La prueba de producción de los vacunos es lenta y, como sucede con la mayor parte del trabajo de investigación con animales grandes, es probable que resulte costoso. Aún así, comprendiendo que estas pruebas son absolutamente necesarias para llevar a cabo un perfeccionamiento mayor, el criador progresista de vacunos para carne de raza pura deseará iniciarse en ella.

Los criadores progresistas están comenzando a elegir toros -- respaldados por una prueba de mérito individual o por una -- prueba de progenie. Este interés se irá incrementando. El ganadero, por consiguiente, comenzará ahora a producir sus ejemplares sobre bases probadas. No obstante, debe destacarse que aunque la prueba de producción es uno de los instrumentos más eficaces de cuantos dispone el criador, se propugna que -- continúe utilizando los cuatro métodos de selección con el -- fin de lograr mejores resultados: es decir, los métodos funda dos en la conformación, geneología, exposición y de produc- - ción, pero debe acentuarse en forma creciente este último. - En otras palabras, la prueba de producción ha de ser utilizada para complementar los otros tres más que para reemplazar-- los, como se propuso algunas veces. (8)

2.11.- PRUEBAS DE PROGENIE.

Bajo el término prueba de progenie entendemos la forma de estimar la herencia de un individuo a través del estudio de su descendencia. Su principal desventaja es el tiempo requerido para conseguir y evaluar la progenie además de aumentar el intervalo entre generaciones, también puede reducir la intensidad de selección, ya que no es posible someter tantos sementales a pruebas de progenie como a pruebas de comportamiento. - (14)

Los lineamientos generales de la idea son muy antiguos como demuestran los comentarios de Varrón, de hace 2,000 años. Ya en 1826 André recomendó la prueba de progenie como una de las razones principales para llevar los libros de registro para ovinos.

En la página 299 del anuario de la USDA, del año 1894, se recomiendan calurosamente las pruebas de toros y el uso continuo de padres de comprobada calidad. (11)

Si bien pruebas de progenie pueden aplicarse a ambos sexos, normalmente son empleados sólo para probar toros, puesto que en el caso de vacas, el tiempo necesario para obtener descendientes suficientes hace el método imposible en la práctica. La prueba de progenie representa la única vía de mejoramiento para los rasgos que no pueden medirse en el animal vivo.

Aunque las pruebas de progenie han tenido una amplia aceptación en la cría de ganado lechero, poco se ha publicado con -

respecto a su valor para el mejoramiento del ganado de carne. Dodsworth et al (1963) sometieron diez toros a pruebas de comportamiento y comprobaron la progenie de tres de ellos. No se observaron diferencias significativas entre grupos de progenie, pero hubo cierto indicio de que el mejor toro en la prueba de comportamiento produjo la mejor progenie. (14)

Los principios sobre los cuales se basa la prueba de progenie derivan de la naturaleza aleatoria de la herencia. Cada descendiente recibe de su progenitor una muestra de la mitad de la herencia de su progenitor. Cada nuevo descendiente recibe de la misma fuente otra muestra independiente. Si pudiéramos descubrir qué se ocupaba en varias de aquellas muestras, podríamos estar bastante seguros de cómo era el padre.

La primera dificultad práctica que surge al usar la prueba de progenie es que no conocemos con exactitud los genes que poseen los descendientes. Pueden engañarnos los efectos del medio ambiente, de la dominancia y de las interacciones génicas complejas en la descendencia, de la misma forma que cuando estimamos los genes del progenitor sobre la base de su propia aparición o rendimiento. Sin embargo, hay una diferencia importante: hay varios descendientes y los efectos engañosos -- del medio, la dominancia y la epistasis tienen la oportunidad de anularse entre sí. Por lo tanto, hay probabilidad de conocer la herencia media del descendiente con mayor exactitud -- que la del progenitor. Este es sólo un individuo y en él no ha habido posibilidad de que los errores positivos y los nega

tivos, al promediarse, se compensarán mutuamente.

La segunda dificultad práctica con que se tropieza al usar esta prueba es que cada descendiente ha obtenido además la mitad de su herencia de su otro progenitor. Puesto que usualmente no conocemos con exactitud la herencia de ese progenitor y menos aún su contribución a ese descendiente en particular, a menudo ignoraremos si determinada cualidad deseable en un descendiente procede del padre o de la madre. Una manera para paliar parcialmente esta dificultad es usar toda la información disponible para estimar la herencia del otro progenitor, luego tomarla en cuenta de acuerdo con la regla general de que el fenotipo de un descendiente no selecto tenderá hacia un valor intermedio entre los valores genéticos de sus progenitores. Supongamos que X represente el desconocido valor genético del padre sometido a la prueba de progenie y que Y sea nuestra estimación del valor genético del otro progenitor de un descendiente que posee un fenotipo P . El valor más probable de P será entonces $\frac{X+Y}{2}$, y la ecuación $X=2P-Y$ proporcionará una estimación de X , aunque no muy fidedigna cuando sólo hay un descendiente, pues las variaciones de muestreo mendeliano, los efectos ambientales, etc., pueden haber determinado que P , en un caso dado, se desviara ampliamente de la regla general. Además, por supuesto, podemos estar bastante equivocados en nuestra estimación de Y . Otra forma de poner remedio a esta dificultad consiste en realizar una prueba de progenie con un animal, apareándolo con gran número de hem-

bras diferentes, en la esperanza de que los méritos y los defectos de estos otros progenitores se anulen entre sí. Cualquier diferencia general entre el promedio de la descendencia y el de la raza podría entonces acreditarse al progenitor común. Por cierto, este método podría conducir a serios errores si los otros progenitores fueran seleccionados de modo -- tal que su calidad media se diferenciara netamente del promedio de la raza.

Una tercera dificultad práctica que presenta esta prueba es -- que los descendientes de un individuo dado pueden haber nacido aproximadamente en la misma fecha y haber sido criados en casi idénticas condiciones ambientales. Si hubo alguna anomalía en aquel medio ambiente y si tal hecho no se tuvo en cuenta como corresponde, le acreditaremos el mérito a la herencia del progenitor o la culparemos por algo que en realidad fue causado por el medio ambiente en que vivieron los descendientes. Esto es probablemente la limitación general más importante a la exactitud de la prueba de progenie y parece -- que no hay forma auténtica alguna para remediarla. Sólo podemos estudiar lo más atentamente posible el medio en que fueron probados esos descendientes, y tomar en cuenta como mejor podamos las condiciones que se apartaron de las normales.

Es importante que la descendencia sea una muestra no seleccionada. De no ser así, la prueba de progenie se vería distorsionada por la selección practicada al elegir qué descendientes serían incluidos en ella. Es difícil medir y deducir esta distorsión. Omitir los descendientes pobres es desleal y conduce a conclusiones erróneas.

El resultado de la prueba de progenie contiene un término para la calidad media de las madres. Si se sabe que son típicas de la raza y, al ser igual para todos los progenitores -- probados, no afectará la comparación de dos de ellos. Si suponemos que las madres han sido una muestra al azar de la raza, sólo se introducirá un pequeño error ignorándolas al comparar dos padres. Si las madres no fueran típicas, ni muestras al azar de la raza, despreciar este término en la calidad media de las madres podría conducir a un serio error. (1)

El aumento del número de descendientes en la prueba de progenie reduce los errores del muestreo mendeliano y los errores al azar de acuerdo con la ley de rendimientos decrecientes. Es decir, cada nuevo descendiente reduce estos errores, pero esta reducción es menor que la introducida por su predecesor, de modo que son leves las reducciones ulteriores en esos errores luego de ser conocidas las cualidades de los primeros descendientes. Aumentar el número de descendientes en la prueba de progenie no reduce los errores originados en las equivocaciones sistemáticas al corregir por el medio ambiente, la dominancia o la epistasia. Si tales errores sistemáticos son -

grandes en la población objeto de estudio, será reducida la mejora que pueda obtenerse en la exactitud neta al aumentar el número de descendientes mucho más allá de tres o cuatro. Requiere demasiados descendientes para probar un macho puede en realidad rebajar la tasa de progreso porque reduce el número de machos que pueden ser probados y, por consiguiente, impide una intensa selección entre ellos luego de probados. --

(11)

En tales casos se ganaría poco o nada estudiando un animal -- del sexo que no puede manifestarlo. La selección en ese sexo está limitada a lo que se puede basar en el pedigree y pruebas de progenie, si bien también existe la calidad individual como base a la selección en el otro sexo.

El efecto genético fundamental de las pruebas de progenie consiste en que permiten que la selección sea más exacta y por consiguiente más efectiva, pues así evitan que los efectos -- del ambiente, la dominancia y la epistasis confundan al criador como ocurriría en caso contrario. Las pruebas de progenie no alteran ningún proceso genético. (1)

Todas las selecciones iniciales deben realizarse mientras los animales son aún jóvenes, y muchas de ellas antes que éstos alcancen la edad suficiente para tener descendientes de calidad conocida. Por lo tanto, la prueba de progenie sólo se aplica a animales que ya alcanzaron un nivel mínimo de pedigree e individualidad. Al eliminar animales sin prueba de progenie se produce alguna pérdida, ya que algunos de ellos --

hubieran podido resultar genéticamente mejores que los que indicaron sus pedigrees o individualidades, pero es del todo imposible realizar pruebas de progenie con todos los animales. El ideal es seleccionar, en alguna medida, sobre la base del pedigree y la individualidad, pero no al punto de que toda - - nuestra libertad de selección se vea agotada antes de que pueda seleccionarse cualquiera de los descendientes. El criador dentro de los límites impuestos, sobre todo por los costos y la conveniencia, y en parte por la exactitud al seleccionar - sobre bases diferentes, deberá hacer lo posible por probar -- una cantidad suficiente de animales de buen pedigree y buena individualidad para poder realizar aún un considerable descarte cuando vea los resultados. (11)

Las pruebas de progenie son prácticamente útiles para la selección de aquellos caracteres que poseen un índice de herencia relativamente bajo.

También para caracteres limitados por el sexo, para caracteres con un índice de herencia elevado las pruebas de progenie son hasta cierto punto innecesarios ya que se tiene relativa certeza que los individuos van a transmitir esa superioridad.

(5)

2.12.- SELECCION BASADA EN PRUEBAS DE LA DESCENDENCIA

La selección sobre esta base significa que es calculado el valor para cría de un individuo mediante estudio de los caracteres de su descendencia. En otras palabras: los descendientes de diferentes individuos son estudiados para determinar cuál grupo es superior, y sobre esta base, el progenitor de mejor calidad es preferido como reproductor. Si los datos son completos, ésta es una forma excelente de identificar animales - reproductores excelentes.

Las pruebas de descendencia son muy útiles para determinar caracteres que sólo se expresan en un sexo, tales como la pro--ducción de leche en las vacas o la producción de huevos en -- las gallinas. Aunque el toro no produce leche ni el gallo pone huevos, son ellos los portadores de genes para estos caracteres y aportan la mitad de la herencia de cada una de sus hijas para los mismos.

Las pruebas de descendencia son útiles para evaluar caracte--res que no pueden medirse en el animal vivo. Un buen ejemplo de esto es la calidad de la canal en el ganado vacuno, borre--gos y cerdos. (4)

En la comparación de individuos según los hijos, se deben tomar ciertas precauciones. Al efectuar una prueba de descen--dencia, es muy importante probar una muestra al azar entre -- los hijos. Sería mejor probar todos los hijos; pero en donde no se puede hacer esto, como en las camadas de cerdos, debe--

rán ser probados aquellos más cercanos al promedio de la camada. También es importante que las hembras con las cuales se aparee un macho sean de un grupo no seleccionado. Podría esperarse que la descendencia de un macho fuera superior si es apareado con hembras sobresalientes en el hato. Tal práctica sería engañosa en la comparación de machos en una prueba de selección, ya que mucha superioridad de la descendencia podría provenir de las hembras y no del padre.

Algunos criadores prefieren usar una rotación de diferentes hembras cuando se prueban machos, pero esto sólo es práctico en los cerdos, en donde se puede producir dos camadas cada año.

Usando gran número de hijos en la prueba de un macho, por lo general se aumenta mucho la exactitud de la prueba. Sin embargo, en donde el número de hembras en un rebaño es limitado el número de machos que pueden ser probados por su descendencia será menor a medida que aumenta el número de apareamientos por macho. El punto es, entonces, que el criador debe tomar alguna decisión acerca de cuántos machos desea probar y cuántos hijos deben ser producidos para dar una buena prueba. La cantidad de descendencia requerida para una prueba exacta depende de la heredabilidad del carácter; se requiere menos descendencia si el carácter es altamente heredable y mayor número de hijos si es poco heredable. (1)

Para hacer pruebas de descendencia más exactas, es importante mantener el ambiente tan parecido como sea posible para la --

descendencia de los diferentes machos.

En la mayoría de nuestros animales de granja, las pruebas de descendencia tienen ciertas limitaciones. El ganado vacuno - especialmente, lleva tanto tiempo estudiar un animal mediante la prueba de descendencia, que puede morir antes de que la -- prueba esté terminada y se conozca su mérito. Las pruebas de descendencia son más fáciles en los cerdos que en otros animales, pero aquí los machos ya han sido generalmente desechados para la época en que terminan de ser probados. (9)

El desarrollo de la prueba puede ser acelerado mediante la -- prueba de machos a una edad más temprana de la que por lo general son usados para cría. Mediante el apareamiento de un macho con pocas hembras, o usándolo con gran número de hembras por medio de la inseminación artificial, pueden ser evitados los efectos peligrosos que pueden ocurrir por el empleo a temprana edad.

Frecuentemente, los granjeros envían sus machos viejos al mercado en cuanto sus hijas son suficientemente grandes para la reproducción, y así evitar la consanguinidad. Esta práctica ha dado por resultado la pérdida de mucho material genético - muy bueno para mejoramiento del ganado. En realidad, un macho no está probado hasta que sus hijas entran en producción. En lugar de ser enviado al matadero, un macho que ha probado tener gran mérito genético debe tener más extensa utilización. Es cierto que su utilidad en un hato puede terminar cuando -- sus hijas han llegado a la edad de reproducción, pero sería -

conveniente ponerlo en otro hato para poder utilizarlo con fines adicionales de cría. (1)

Un macho, para ser probado, debe haber completado satisfactoriamente algún tipo de prueba de descendencia. Por ejemplo: - se puede considerar si tiene seis hijos que hayan completado un registro de un año, pero éste varía con los caracteres estudiados. Puede ser un registro de lactación, o de tamaño de la camada, producción de óvulos o pesos al nacimiento o al -- destete. De un macho probado de esta manera, puede decirse - que su descendencia es buena o es mala. Antes de comprar un - macho probado para su empleo en un hato, el cridor no debe de jar de averiguar si el macho ha probado ser buen o mal productor.

Trabajos recientes de investigación indican la perspectiva de nuevos y mejores métodos de prueba de descendencia. Por ejemplo: el semen de un toro que ha probado ser excelente, puede recogerse a intervalos regulares, congelado y almacenado para su uso posterior, aún después de su muerte. (10)

2.13.- EVALUACION DE UN ANIMAL SOBRE LA BASE DEL COMPORTAMIENTO DE SU DESCENDENCIA.

La mejor idea del genotipo de un animal se obtiene por medio de los registros relativos a su descendencia. Por otra parte los caracteres que sólo pueden apreciarse en uno de los sexos como la producción de leche, también se evalúan de la mejor manera por medio del estudio de la descendencia. Esta afirmación podría llevar al lector a suponer que el estudio de la descendencia constituye el único método satisfactorio que puede utilizarse. Sin embargo, la ejecución de dicho estudio -- presenta algunas dificultades prácticas que no se dan en los demás métodos. En primer lugar, el progreso resulta más lento con este método, debido al aumento de los intervalos entre las generaciones.

En efecto, se requieren varios años para producir descendencia y obtener hojas de registro de la misma como medio para probar el valor de un animal como reproductor. Otro inconveniente, en ganados como bovino y el ovino, está en que sólo puede aplicarse la prueba de la descendencia al macho. Sin duda, se obtiene alguna descendencia de una vaca o una oveja, pero no en cantidad suficiente para probar su valor para la reproducción y que todavía le quede un período importante de vida útil como reproductora. La tercera dificultad práctica reside en el hecho de que, para encontrar un macho realmente sobresaliente, hay que probar muchos machos y no tan sólo --

unos cuantos. (3)

En relación con los caracteres con poco grado de heredabilidad, el estudio de la descendencia constituye, no obstante, un instrumento muy útil. En el caso de características con una heredabilidad de sólo el 10 por ciento, la selección basada en registro del animal individual, unida al estudio de la descendencia de un número adecuado de machos, se traducirá en un progreso mucho mayor que el de la selección sobre la base de los registros de producción únicamente.

En aquellos casos en que la heredabilidad sólo se aproxime al 50 por ciento, se realizarán progresos dobles por medio del estudio de la descendencia de los machos, en comparación con los que se pueden lograr con la selección basada únicamente en los registros de producción. El intervalo de generaciones se reducirá en este caso a la mitad, de modo que el progreso debido al estudio de la descendencia y el resultante de seleccionar sobre la base de los registros de producción únicamente, resultarán iguales.

En los casos en que la heredabilidad excede del 50 por ciento la reducción del intervalo de generaciones anulará con exceso el progreso obtenido por medio del estudio de la descendencia y, en este caso, será preferible servirse exclusivamente de los registros de producción. Además, los criadores no deben perder de vista, para aprovecharlo, el hecho de que algunas vacas o algunos toros, o ambos, producen descendencia superior en una forma regular, y estos animales, lo mismo que sus

descendencias, deben encontrar su lugar en el rebaño. No cabe duda de que una vaca que produce un buen ternero todos los años deben utilizarse mientras los produzca. Y del mismo modo, un toro que procrea cada año terneros sobresalientes tendrá que conservarse mientras esté en condiciones de prestar servicio de monta. El mismo principio es aplicable a todas las clases de ganado. Aunque esto constituya, en realidad, una especie de prueba de la descendencia, difiere, sin embargo, de ésta en que los reproductores de calidad superior se identifican en el curso del programa normal de reproducción y no por medio de prueba especial alguna. (4)

2.14- PERFECCIONAMIENTO DEL GANADO MEDIANTE LA SELECCION

Los criadores que han sido más exitosos, normalmente han empleado buenos toros y además han obtenido sus reemplazos eligiendo algunas de las vaquillas sobresalientes, las más precoces entre las familias más prolíficas de sus rodeos.

El mejoramiento que se alcanza mediante la selección en verdad tiene dos aspectos: 1).- la ganancia inmediata con la producción de terneros superiores de los mejores animales que se retienen, y 2).- la ganancia genética para la generación siguiente. Lo primero es más importante en todos los rodeos, - mientras que lo segundo es de especial trascendencia en las ganaderías de raza pura y en todos los rodeos en las cuales se crían hembras para reemplazo. La mayoría de los beneficios inmediatos se obtienen seleccionando las vacas, pues son más numerosas que los toros; en tanto la mayoría de la ganancia genética proviene de la cuidadosa selección de los toros. La ganancia genética es pequeña pero permanente y puede considerarse una inversión de capital. (7)

2.15.- SELECCION DE LA RAZA

No puede decirse que una raza de vacunos determinada supere a todas las demás en todos los aspectos de la producción de carne y para todas las condiciones. La selección de una raza en particular es frecuentemente una cuestión de gusto personal, y por lo común la raza que le agrada a un ganadero es aquella con la cual tendrá mayor éxito. Empero, cuando no exista una preferencia definida es bueno elegir la raza más popular en los alrededores, si es que predomina alguna. [1]

A fin de producir terneros uniformes, es necesario que las vacas sean de conformación y raza similares. Esto se aplica -- tanto al ganado de raza pura como al mestizo. Cuanto se obedece dicha regla, el toro para el rodeo debe ser seleccionado con mucha inteligencia. En segundo lugar, el procreo uniforme se vende a mejor precio a cualquier edad, ya sea como animales de raza pura para planteles, como terneros para invernar o como novillos para la faena.

Una práctica sana cuando se compra un toro, es buscar uno de edad en servicio del cual se sepa que ha sido padre de terneros correctos, es decir, un padre probado. Sin embargo, con poco capital, puede que se necesite considerar la compra de un toro más joven. Generalmente con este último procedimiento se ofrece una selección más amplia y, además, ese ejemplar tiene más larga vida útil por delante. Naturalmente, el tiempo y la cantidad de servicios que se le exijan al toro ejerce

nán considerable influencia sobre la vida del animal seleccio
nado. (4)

2.16.- INDICE DE SELECCION DE LOS MACHOS

El índice de selección de un macho es una forma de expresar lo que sus descendientes revelan acerca de su capacidad de transmisión hereditaria. Es útil sobre todo para caracteres que el macho no puede manifestar por sí solo: producción de leche y de grasa en el ganado lechero, la de huevos en las aves de corral, prolificidad en los ganados de cerda y lanar, capacidad para amamantar en todos los mamíferos y ciertas características de disposición que se manifiestan en forma distinta en los machos y las hembras. Para los caracteres que el macho puede expresar por sí mismo, este índice se usa para ajustar las evaluaciones de su capacidad transmisora cuando sólo se basaron en los propios caracteres del macho y en su pedigrée.

Un índice completo de un macho se basaría, claro está, en toda la información disponible acerca de sus caracteres y sobre sus antepasados y parientes colaterales, así como sobre los datos de sus descendientes; pero actualmente la mayor parte de las discusiones sobre los índices de los machos se limitan a las formas de utilizar la información acerca de la progenie y del resto de los parientes. Los índices de los machos, por lo tanto, no son más que aplicaciones especiales del principio de la prueba de progenie. (11)

Las razones para no confiar plenamente en el índice surgen de los llamados "errores mendelianos" y "errores de evaluación -

en esas ecuaciones."

Los errores mendelianos son consecuencia del azar durante la segregación, que permite que las gametas provenientes del mismo progenitor contengan genes diferentes, de modo que algunos descendientes son genéticamente mejores y otros peores que el promedio de sus padres. Estas variaciones sólo serán verdaderamente fortuitas, si las hijas son una muestra no seleccionada. En consecuencia, tienden a anularse entre sí y su importancia en un promedio disminuye a medida que aumenta el número de hijas. (9)

Los errores de evaluación provienen del hecho de que aún luego de que hayamos corregido el registro de una hija o de una madre por edad, por número de ordeños diarios y por cada una de las demás condiciones ambientales anómalas que conocemos, - el registro será más elevado en algunos casos y menor en otros de los que en realidad correspondería al verdadero valor para la reproducción de la vaca. La importancia de los errores fortuitos tiende a disminuir al aumentar el número de hijas en el promedio, al igual que los errores mendelianos. Algunos de los errores de evaluación no son accidentales sino - que tienden a manifestarse en el mismo sentido para todas las hijas o para todas las hembras cubiertas por el mismo toro, - en tanto que pueden tener signo distinto o mostrar valores diferentes para las hijas de otro macho o para las hembras que se aparean con él. (11)

Incluso pueden ser diferentes para las hijas de un mismo toro

y para las hembras que se aparean con él. Las causas más fre-
cuentes de estos errores sistemáticos son:

1) el nivel general del medio al cual estuvo expuesto ca-
da lote de hijas o de madres, puede haber variado mucho de un grupo a otro y podemos ignorar cómo era en cada caso, o podemos conocerlo pero no estar en condiciones de tener perfectamente en cuenta sus efectos.

2) las hijas o los registros utilizados para representar
las pueden haber sido seleccionados, en vez de ser una mues-
tra de todos.

3) las madres de estas hijas pueden haber sido un grupo-
seleccionado y la intensidad de esa selección puede haber va-
riado de un macho a otro. Tales errores sistemáticos no tien-
den a anularse entre sí con el aumento del número de hijas.

El valor numérico real de cada índice de un macho está -
en parte determinado por el valor efectivo para la reproduc-
ción del macho, pero en parte también por cualquier error que
contenga el índice y por lo remanente de los errores del azar
que no se anularon. Por lo tanto, los índices de los machos
variarán más que sus valores reales para la cría. Los machos
con los índices más elevados son por lo general buenos, pero
no es probable que sean buenos como indican sus índices. And-
logamente, los machos con los índices más bajos suelen ser po-
bres, pero por lo general no tanto como muestran sus índices.
Si estimamos el valor genético de cada macho como valor inter-
medio entre su índice y el promedio de la raza cometeremos me-

nos еллол. (11)

2.17.- DETERMINACION Y USO DE UN INDICE PARA LA SELECCION

Hay dos tipos generales de índices. Uno es el que se necesita para facilitar la selección de un carácter simple, que sólo se manifiesta en un sexo, con el fin de valorar a los individuos del sexo en que el carácter no se manifiesta, como en el caso de la producción de leche o de huevos. El otro tipo de índices es que se emplea para combinar diversos caracteres en una estimación general de la calidad que permita hacer comparaciones entre animales.

Un índice para selección debe tener ciertas características:

1. Debe ser sencillo. El criador de tipo medio puede encontrar dificultades para entender un índice complicado. A menos que sea necesario el uso de un índice complicado, para obtener una ventaja definida en el progreso, es preferible recurrir a un índice sencillo.

2. Debe basarse en registros exactos, cuyos datos sean comparables. Los registros formados con datos de individuos selectos y no de una muestra tomada al azar de todos los individuos puede llevar a conclusiones erróneas. Un cambio notable en las condiciones del medio de una generación a otra puede hacer que el índice sea inadecuado para comparar animales de ambas generaciones. Por otra parte, cuando el medio en que viven dos rebaños es muy distinto, puede ocurrir que un índice sea inadecuado para comparar animales de esos dos rebaños. Las consideraciones más importantes son la exactitud y

la claridad de los registros. Los errores que se cometan al llevar los registros afectarán a los resultados que se puedan obtener mediante el uso del índice.

3. Debe ser muy eficaz. Quiere decir esto que el progreso es más rápido cuando se tienen en cuenta debidamente para la selección los caracteres más heredables. (3)

2.18.-EFICACIA Y USO DE LOS METODOS DE SELECCION

En general, suele ser conveniente realizar la selección basándose en varias características, más bien que en una sola. Si sólo se deseara fijar un carácter y se seleccionará únicamente por él se podría establecer un grado de desecho mínimo sobre la base del número de animales a conservar en el rebaño. Cuando es importante más de una característica, el objetivo es mejorar la calidad del rebaño para cada una de las características importantes. En este caso, los caracteres altamente heredables serán los que revelen mayores progresos genéticos como resultado de la selección. En cambio, en aquellos caracteres en que la heredabilidad sea muy baja, el progreso resultante de la selección será muy lento, pues las variaciones fenotípicas se deberán, en gran parte, a la influencia del medio ambiente.

El verdadero peligro de la aplicación de la selección a caracteres de bajo grado de heredabilidad está en que se reducen las posibilidades de eficacia en la selección aplicada a caracteres más heredables.

La prueba de la descendencia podría constituir un auxilio poderoso para conseguir un mejor conocimiento del genotipo.

El mantenimiento del animal en un medio de condiciones constantes reducirá las variaciones debidas al medio, dando mayor oportunidad para la manifestación de la heredabilidad.

Al criador no sólo le interesa la magnitud del progreso que -

pueda realizar por medio de la selección para cada carácter, sino también cuál es la importancia de cada carácter desde el punto de vista económico. Tal vez el mayor beneficio para él quedaría expresado por el producto del rasgo genético deseado (heredabilidad) y por la importancia económica. Así, por ejemplo, si el rasgo A es heredable en un 80 por ciento y el rasgo B sólo lo es en el 40 por ciento, es evidente que, si ambos son independientes, el mismo grado de selección le proporcionará un progreso doble para el carácter A del que le daría para la característica B. Sin embargo, si la mejora de B es para él tres veces más importante que la de A, le conveniría aplicar a la de B una selección de intensidad 1.5 veces mayor que a A. Al aplicar esta intensidad de selección para el carácter B, se obtendrá una mejora sustancial, pero la de A, en cambio, avanzará más lentamente. (5)

Cuando un criador desea mejorar a la vez varias características importantes, dispone, en términos generales, de tres procedimientos: Puede emplear el método de selección sucesiva, que consiste en seleccionar con respecto a uno de los caracteres hasta alcanzar un nivel satisfactorio; luego en relación con el segundo; después, para el tercero, etc. Este método proporciona los mejores resultados cuando los caracteres considerados son totalmente independientes uno de otro, cuando la conveniencia de uno de ellos se halla íntimamente asociada a la del otro. En cambio, si un carácter conveniente está íntimamente asociado con otro que es desfavorable, el criador -

se moverá en un círculo vicioso al tratar de mejorar los caracteres a la vez. En efecto, a medida que mejore su rebaño en relación con uno de los caracteres, los resultados relativos al otro se irán reduciendo en la misma proporción y al aplicar atención preferente al segundo, el que disminuirá será el primero, también en forma proporcional. Con que sólo haya dos caracteres ligados por este tipo de asociación (de un rasgo favorable con otro desfavorable), podrá seguir aplicando indefinidamente el método de la selección sucesiva, -- sin conseguir más que una mejora genética muy limitada.

Si los caracteres objeto de selección son totalmente independientes uno de otro, la eficacia de este método es tan grande como la que puede conseguirse por medio de otros procedimientos, siempre que el número de caracteres en que se basa la selección sea reducido (2); pero su eficacia decrece a medida que el número de caracteres considerados aumenta. Este método es el menos conveniente de los que vamos a examinar. Aún cuando los caracteres sean independientes, es el menos eficaz. Tiene el riesgo de seleccionar para caracteres poco importantes durante muchas generaciones, y además, según acabamos de ver, es totalmente inoperante en el caso de caracteres en que la conveniencia de uno de ellos esté asociada con la poca conveniencia de otro. (3)

Otro método es el de los niveles de desecho independientes. En este método se establece el nivel a que deban conservarse o desecharse los animales en relación con cada carácter. El

resultado obtenido para uno de los caracteres se considera -- con completa independencia de los resultados de los demás. La base para el nivel de desecho está determinada por la heredabilidad de los distintos caracteres, la importancia económica de cada uno de ellos y el tanto por ciento de los animales -- que se va a desechar.

Este sistema de selección tiene la mayor eficacia cuando el -- número de los caracteres es reducido (2) y cuando el tanto -- por ciento conservado es bajo (selección muy rigurosa). Su eficacia disminuye a medida que aumenta el número de caracte-- res y disminuye el rigor de la selección. (5)

Desde el punto de vista práctico tiene una importante ventaja los animales se pueden seleccionar por medio de este método -- en distintas fases de desarrollo y en épocas distintas del -- año. Así, por ejemplo, durante el período de amamantamiento podría establecerse un nivel de aumento de peso de 900 gramos diarios para los terneros machos y de 815 gramos diarios para las hembras. Cualquier ternero que gane menos de 900 gramos diarios durante dicho período se castrará al llegar al destete, y cualquier hembra que gane menos de los 815 gramos dia-- rios se pondrá, al llegar al destete, en el lote de engorde. De los restantes, que forman el grupo de reproductores poten-- ciales, los machos que ganan menos de 1,132 gramos diarios y las hembras que ganaran menos 900 gramos diarios durante el -- período de engorde se enviarán al mercado. Los que queden se irán seleccionando sobre la base de los alimentos requeridos

por unidad de aumento de peso, y en el remanente final se basará el desecho en el grado de conformación. En realidad, no habrá necesidad de esperar, para castrar a los terneros de aumento de peso lento, a que todos estén destetados. Y, en forma análoga, tampoco habrá que esperar al final de la prueba de engorde para enviar al mercado a los que aumenten el peso con demasiada lentitud. (3)

Con objeto de evaluar adecuadamente cada uno de los caracteres, de modo que se pueda establecer un índice seguro y eficaz, el criador ha de considerar la heredabilidad y la importancia económica de cada uno de ellos, la necesidad de los mismos en su rebaño y las correlaciones genéticas y ecológicas existentes entre los distintos caracteres.

El empleo de un índice para la selección presenta algunas dificultades prácticas. Con objeto de reunir toda la información necesaria para su empleo, hay que conservar a cada animal hasta que alcance la fase de desarrollo en la que se toma el último dato. Así, por ejemplo, si se trata de ganado vacuno productor de carne, y se desea emplear para la confección del índice los caracteres de capacidad de aumento de peso durante la lactancia, capacidad de aumento durante el período de alimentación posterior al destete, eficiencia para el uso de los alimentos y calidad por la conformación, todos los terneros tendrán que conservarse hasta haber completado el período de prueba y haber sido objeto de calificación.

Ninguno de ellos podrá castrarse o venderse en el momento del

destete.

Otro inconveniente del índice está en que algunos caracteres como el de la fecundidad del ganado productor de carne, están sujetos a variación más bien discontinua que continua. En efecto, una vaca produce un ternero o no lo produce, pero no es posible registrar un carácter de esta clase en el índice. Lo mejor que se podría eventualmente hacer sería descartar -- sobre la base de un nivel mínimo en relación con la fecundidad, sirviéndose del índice para seleccionar en relación con los demás caracteres.

En ocasiones, la cantidad de cifras que hay que computar para lograrlo es tan grande, si se trata de un lote importante, que se requiere mucho tiempo. Y estos cálculos han de poder hacerse rápidamente para facilitar la ejecución del programa de explotación, de modo que, si se producen retrasos en el cálculo del índice, se dará el caso de que animales que debían eliminarse se conserven por un período innecesariamente prolongado, lo que puede resultar muy costoso.

Tanto el método de los límites de desecho independientes como el del índice están sujetos a errores, resultantes ya sea de la determinación de la importancia económica relativa ya de la apreciación de la heredabilidad de los caracteres. Debe hacerse notar que, con cualquiera de los métodos, una selección muy rigurosa en relación con un carácter reducirá el grado de selección que pueda realizarse en relación con los demás. Esta es una de las razones de que no deban tomarse en --

consideración las características superficiales o sin importancia fundamental, o bien que, en el caso de que se tengan en cuenta, sólo se haga de un modo secundario. (3)

2.19.- REGISTROS NECESARIOS PARA LA SELECCION MANERA DE LLEVAR LOS.

Los registros son indispensables para una buena selección, -- porque los datos que se necesitan son demasiado numerosos para poderlos recordar. Cuanta más información se posea acerca de los animales, tanto mayores son las probabilidades de una elección adecuada de los mismos para fines de selección. Un tipo sencillo de registro suministra la información básica y no es difícil de llevar.

Algunas personas prefieren llevar los registros en forma de tarjetas, que pueden archivarse de acuerdo con los números o las edades de los animales. Una vez vendido o muerto el animal, se puede retirar la tarjeta del archivo de los animales en curso de cría, pasándola al de los animales que han causado baja. El sistema de las tarjetas es muy práctico, porque pueden sacarse del archivo y llevarlas al lugar en donde se está estudiando a los animales. En cambio, están más expuestas a extraviarse que las hojas de un libro encuadernado. Por otra parte, las tarjetas de tamaño suficientemente reducido -- para que se puedan manejar fácilmente (no mayores de 12.5 X 20 cm.) pueden no proporcionar espacio suficiente para el registro de los datos. (6)

En la forma de llevar registros sencillos, útiles para la selección del ganado, hay que considerar dos aspectos principales, a saber: 1. Un sistema de identificación, de modo que cada animal pueda identificarse permanentemente en forma adecuada, y 2. Una balanza para poder pesar a los animales.

En el mejoramiento del ganado bovino por métodos adecuados de reproducción hay seis características principales en que debe basarse la selección, a saber: 1. Fecundidad; 2. Capacidad de amamantamiento; 3. La tasa del aumento de peso; 4. La eficiencia en la transformación de los alimentos; 5. Conformación, y 6. Ausencia de defectos (letales y anomalías). Se deduce de esto que un sistema de registro ha de estar concebido de tal manera que permita anotar todos los datos y llevarlo con el menor esfuerzo posible. [8]

2.20.-SELECCION DE ANIMALES REPRODUCTORES SUPERIORES

Cualquier progreso que los criadores de animales esperen hacer mediante los métodos de apareamiento y selección dependerá de su habilidad para reconocer aquellos animales que posean una herencia superior. Estos animales superiores deben ser apareados juntos para la producción de descendencia superior. La única manera que en la actualidad tenemos para evaluar la clase de genes que posee un animal es el juicio de su manifestación en el fenotipo del individuo y de sus parientes (1)

El tipo y la conformación se han utilizado durante muchos años en todo el mundo como bases de la selección. El tipo puede ser definido como el ideal de la constitución del cuerpo que hace a un individuo mejor dotado para un fin particular. Esta base de selección tiene valor en algunos casos; la conformación de un caballo de tiro lo hace más apto para arrastrar cargas pesadas que para correr; lo inverso es cierto para los caballos pura sangre.

Al comportamiento de los individuos se le ha prestado también alguna atención en el desarrollo de algunas de nuestras razas de ganado. Durante muchos años, los caballos de pura sangre han sido seleccionados por su velocidad. Las vacas lecheras han sido seleccionadas por su capacidad para producir grandes cantidades de leche y grasa. Sin embargo, en el ganado de carne y en los cerdos se ha puesto menor atención a la

selección para el comportamiento y la calidad de la canal has
ta hace unos cuantos años.

Actualmente se está dando mayor importancia a la selección pa
ra el comportamiento y la calidad de la canal, porque los - -
criadores comprenden que el tipo de conformación de un indivii
duo no es el mejor indicador de su potencial de comportamien-
to o de la calidad de su canal. Se deben aplicar medidas más
exactas de estos caracteres para que se pueda progresar en su
selección. (10)

2.21.- PESO AL NACER

Hay varios aspectos económicos que hacen valioso el estudio del peso al nacer. Es la primera medida Post-Parto tomada -- con seguridad, es un carácter con mediano índice de herencia y está correlacionado con el peso al destete y la ganancia -- Post-destete. Esto es pero dentro de ciertos límites señal -- de vigor y supervivencia. Pesos excesivos sin embargo pueden ser causa de distocias (Broun y Galvez, 1968), por lo cual un aumento ilimitado del mismo es indeseable. (2)

Ha quedado bien establecido que hay diferencias entre razas -- en el peso al nacer; no obstante, se han realizado muy pocas pruebas comparativas. (14)

El peso al nacer es considerado de importancia por su rela- -- ción con las dificultades en el parto y el vigor del becerro recién nacido. En el clima subtropical, los becerros de gana -- do de carne con pesos medianos tienen más posibilidades de so -- brevivencia que aquellos con pesos marcadamente altos o bajos. Observaciones en el trópico indican que el bajo peso al nacer de becerros Brahman y Criollo, Comparando con valores para la raza Bos taurus de carne, influye negativamente sobre la so -- brevivencia y resistencia de los mismos en la primera parte -- de su vida. Uno de los métodos genéticos utilizados para me -- jorar los pesos al nacer es el cruzamiento entre razas dife -- rentes. (2)

Los datos de Franke et al (1965), obtenidos en un experimen-

to realizado en Louisiana referente a 1081 partos con seis razas de sementales diversos y razas madres, confirman los resultados generales. Las diferencias (Kg) con respecto al peso -- promedio ajustado de nacimiento, fueron 2.8 (angus), +1.4 (brangus), -0.9 (shorthorn), -0.2 (brahman) y 3.4 (charolais) (14).

Los pesos al nacer cercanos al peso medio de un hato aumentan la probabilidad de sobrevivencia en becerros de ganado de carne en el clima subtropical (Koger et al., 1967), en comparación con pesos extremadamente altos o inferiores. Se supone que -- la alta mortalidad antes del destete en ganado Brahman está relacionada a su bajo peso al nacer, el cual tiene valores inferiores a los de las razas *bos taurus* de carne (PLASSE, 1966). Aunque los índices de herencia reportada para este carácter -- (Anderson y Plum, 1965; Berruecos y Robinson 1968; Meyer, 1964) prometen la posibilidad de mejorarlo por selección, existe un gran interés por saber hasta que grado se puede aumentar el -- crecimiento prenatal y el vigor al nacimiento por el sistema de apareamiento entre razas que resultan en heterosis.

El vigor híbrido para peso al nacer no existe o es muy bajo en cruzamiento entre razas *bos taurus* de carne o leche (Gaines et al., 1966; Gregory et al.; 1965; Mason; 1966; Pearson y McDowell, 1968; Sagebiel et al., 1967), pero genotipos que reúnen los genes del Brahman y de razas *bos taurus* producen pesos al nacer sobre el promedio de las razas paternas (Brown et al.; -- 1964; Seifert y Kennedy, 1966.) (12)

Los machos pesan más al nacer que las hembras. La superioridad es evidente en todas las comparaciones, lo mismo que en los trabajos de Reynolds et al (1959, 1965 a), Las leyetal -- (1961) etc. (14)

2.22.- VENTAJA DE LOS TERNEROS NACIDOS EN PRIMAVERA.

Esta producción tiene las siguientes ventajas:

- 1.- Para lograrla, las vacas son servidas durante la época -- más natural para los servicios en un momento en que se hallan pastando, aumentando su peso y con más probabilidad de concebir. Por consiguiente, el porcentaje de pariciones es más al to, por lo general, cuando los nacimientos ocurren en primave ra.
- 2.- Las crías estarán en buenas condiciones para venderse di- rectamente al destete, en otoño, momentos en que existe venta josa demanda para terneros de engorda.
- 3.- Si se los debe vender como animales de un año, se ahorra el cuidado durante un invierno, y si se les quiere vender al destete, no es necesario realizar un esfuerzo.
- 4.- A causa de la mayor utilización de forraje barato, se pue- den cuidar durante el invierno a menor costo las vacas secas.
- 5.- El primer invierno se necesitan menos mano de obra y aten ción para cuidar a los terneros.
- 6.- Las crías de primavera requieren menos grano, al comer -- una cantidad máxima de pastas y alimentos fibrosos. (6)

2.23.- VENTAJAS DE LOS TERNEROS DE OTONO

La producción de estos animales ofrece los siguientes beneficios:

- 1.- Las vacas se hallan en mejor estado en el momento del parto.
- 2.- Así mismo, dan más leche y durante un período mayor.
- 3.- Los terneros pastan mejor durante el primer verano.
- 4.- Evitan las moscas, y el calor mientras son pequeños
- 5.- No bien son destetados, en la primavera siguiente, se les puede llevar directamente a pastar, en lugar de tenerlos en corrales de engorda. (6)

MATERIALES Y METODOS

El experimento se efectuó en el rancho el 70 Municipio de Tamiahua, Ver. teniendo una duración de aproximadamente 2 años

MATERIALES.-

Se emplearon aproximadamente 300 vacas de ganado Cebú indobrasil y Brahman contando también con 15 toros, (de ambas razas)

Una báscula para ganado con capacidad de 1,000 Kg.

Corral de manejo

Prensa para ganado

Baño garrapaticida de inmersión

Aretes de identificación

Pinza tatuadora

hierro candente

vacunas

jeringas

desparasitador

Pastas de zacate guinea *panicum maximum* Jacq.

METODOS.-

El diseño experimental usado fue completamente al azar tomando en cuenta sexo, semestre, raza, toro, peso al nacer y peso al destete.

El experimento constó de dos etapas, contando con los datos del primer semestre (temprano) y del segundo semestre (tardío).

Los becerros fueron aretados para su identificación, de diferente color para cada raza no así sus madres las que ya contaban con dicha identificación.

Tanto a las crías como a sus madres se les aplicó vacunas contra la fiebre carbonosa y septicemia hemorrágica y desparasitador, siguiendo las indicaciones de los laboratorios para dichas aplicaciones, efectuando también baños cada 21 días con el fin de controlar la garrapata.

Los datos que se tomaron durante el experimento fueron peso - al nacimiento y al destete en cada uno de los semestres así - como el comportamiento de dichos animales hasta terminar el - experimento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos tomados durante este experimento se muestran a continuación.

En la tabla #1 se presentan los pesos al nacer, al destete, - No. de toro de los nacimientos de becerros del primer semestre de ambas razas.

En la tabla #2 se muestran los pesos al nacer, al destete, No de toro de los nacimientos de becerros del Segundo semestre - de ambas razas.

Con estos datos se llevó el análisis de varianza respecto a - peso al nacer con toro, peso al destete con toro.

También se efectuó una prueba de Duncan para hacer una evaluación de los toros (de ambas razas) y una comparación de ambas razas respecto pesos al nacer y pesos al destete para determinar si su comportamiento es igual o diferente en las mismas - condiciones.

Cuadro No. 1 Análisis de varianza para peso al nacer con toro

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc	F. teórico
Trat.	29	1383.79	47.717	2.595*	.001
Error	214	3935.767	18.391		
Total	243				

* Altamente significativo

Como se observa en el análisis de varianza para el peso al - nacer con toro la F. calculada mayor que la F. teórica (a 99%

de Probabilidad), resultando altamente significativa, lo - -
cual nos indica que, estadísticamente hubo diferencia signifi
cativas entre los tratamientos (diferentes toros) y los pesos
al nacer.

Tabla No. 1 Pesos obtenidos de los becerros en la 1er. etapa del experimento de pruebas de progenie en dos razas de ganado Cebá en el Municipio de Tamiagua, Ver.

Raza Toro	666	241	141	414	82	
	P.N.	P.D.	P.N. P.A.	P.N. P.D.	P.N. P.D.	
	27	298	35 263	35 248	32 240	22 228
	33	298	26 260	34 238	33 235	32 224
	26	286	28 235	30 250	36 241	27 221
	32	267	28 217	30 213	30 200	31 208
	26	226	24 191	31 224	35 214	19 177
	29	231	35 240	30 242	28 189	28 194
	33	214	30 220	35 230	33 232	24 178
	32	196	27 220	32 238	28 203	29 243
	20	185		26 248	30 192	34 266
	25	195		28 182	28 175	29 216
	32	170		27 195	33 269	23 166
	27	162		33 170	32 282	26 230
	31	196		31 141	35 220	22 192
	35	234		30 235	32 232	28 172
	38	224		25 230	25 200	25 292
	28	212		29 219	24 196	23 189
	25	215		25 178	24 181	26 172
	25	200		34 222	24 204	27 130
	24	218		22 181	26 184	31 204
	25	190		25 218	24 208	
	20	177		25 180	26 180	
	23	168		24 176	32 170	
	23	190		25 150	29 150	
	25	180		25 226	28 170	
	25	193		35 167		
	23	170		26 180		
	32	210		29 187		
	28	187				
	28	170				

Raza toro	69	222	
	30	214	27 230
	36	216	27 178
	24	203	29 190
	30	171	24 142
	32	186	
	35	190	
	32	160	
	30	186	
	23	220	
	29	203	
	26	170	
	29	160	
	26	164	
	31	224	
	32	235	
	23	171	

Total 277		285		84		153		623		248	
P.N.	P.D.	P.N.	P.D.	P.N.	P.D.	P.N.	P.D.	P.N.	P.D.	P.N.	P.D.
		32	224	34	240	34	216	38	272	39	225
37	224	36	238	33	204	29	186	36	270	34	197
30	130	31	230	33	285	34	204	36	250	29	155
39	255	28	272	27	196	24	240	37	228	27	200
30	186	28	208	37	266	27	122	28	194	25	200
40	217	26	210	32	218	28	208	32	185	30	200
28	235	27	188	35	205	25	204	37	262	28	192
26	156	32	240	31	194	25	200	35	240	25	208
27	124	32	219	33	212	27	218	26	190	25	184
		29	211	29	226	37	222	30	213		
		25	191	30	191	31	228				
		21	187	30	192	28	186				
		28	222	32	170	21	160				
		24	200	29	162						
		24	184								
		32	160								
		32	160								

INDOBRASIL

TABLA NO. 2 Pesos obtenidos de becerros en la 2da. etapa del Experimento de pruebas de progenie en dos razas de ganado Cebú en el Municipio de Tamiahua, Ver.

Razas Toro No. 414		82		116		162	
P.N.	P.D.	P.N.	P.D.	P.N.	P.D.	P.N.	P.D.
34		27		27		26	-
32		29		34		35	243
33		34		30		26	193
N 32	212	25	211	30		30	185
M 52	232	26	172	37		34	201
A 30		31		21			
H 36				41			
R 31				35			
A 30				18			
B				40			
				27			
				30			
				35			
				31			
				28			
				31			
				30			
				21			
				26			
Toro No. 153							
INDOBRASIL P.N.	P.D.						
	26						
	18						
	33						
	28						

Cuadro No. 2. Análisis de varianza para pesos al destete con toro.

Fuentes variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc	F teórico
Trat	29	1237820.709	42683.473	27.513	.001
Error	214	331997.504	1551.39		
Total	243				

*Altamente significativo

Como se observa en el análisis de varianza para el peso al destete con toro la F calculada mayor que la F teórica a 99% de probabilidad, resultando altamente significativa, lo cual nos indica que, estadísticamente hubo diferencia entre los tratamientos (diferentes toros) y los pesos al destete.

Dado que hubo una fuerte diferencia significativa entre tratamientos y pesos al nacer pesos al destete se pensó efectuar -- una prueba de Duncan, para poder determinar que toros son superiores y así poder tomar una decisión de que toros son superiores a sus compañeros.

El comportamiento de los toros en base a los pesos al nacer son los siguientes:

El toro 623 de la raza Indobrasil se comportó de la siguiente manera:

Estadísticamente es igual a los toros 2771, 841, 414B, - - 162B, 116B esto a nivel de .05.

Pero a nivel de .01 es diferente a los toros 666B, 82B, 222B El toro 2771 se comportó de la siguiente manera: a nivel de .05 estadísticamente es diferente a los toros 666B, -

82B, 222 B, a nivel de .01 estadísticamente es igual al resto - de los toros.

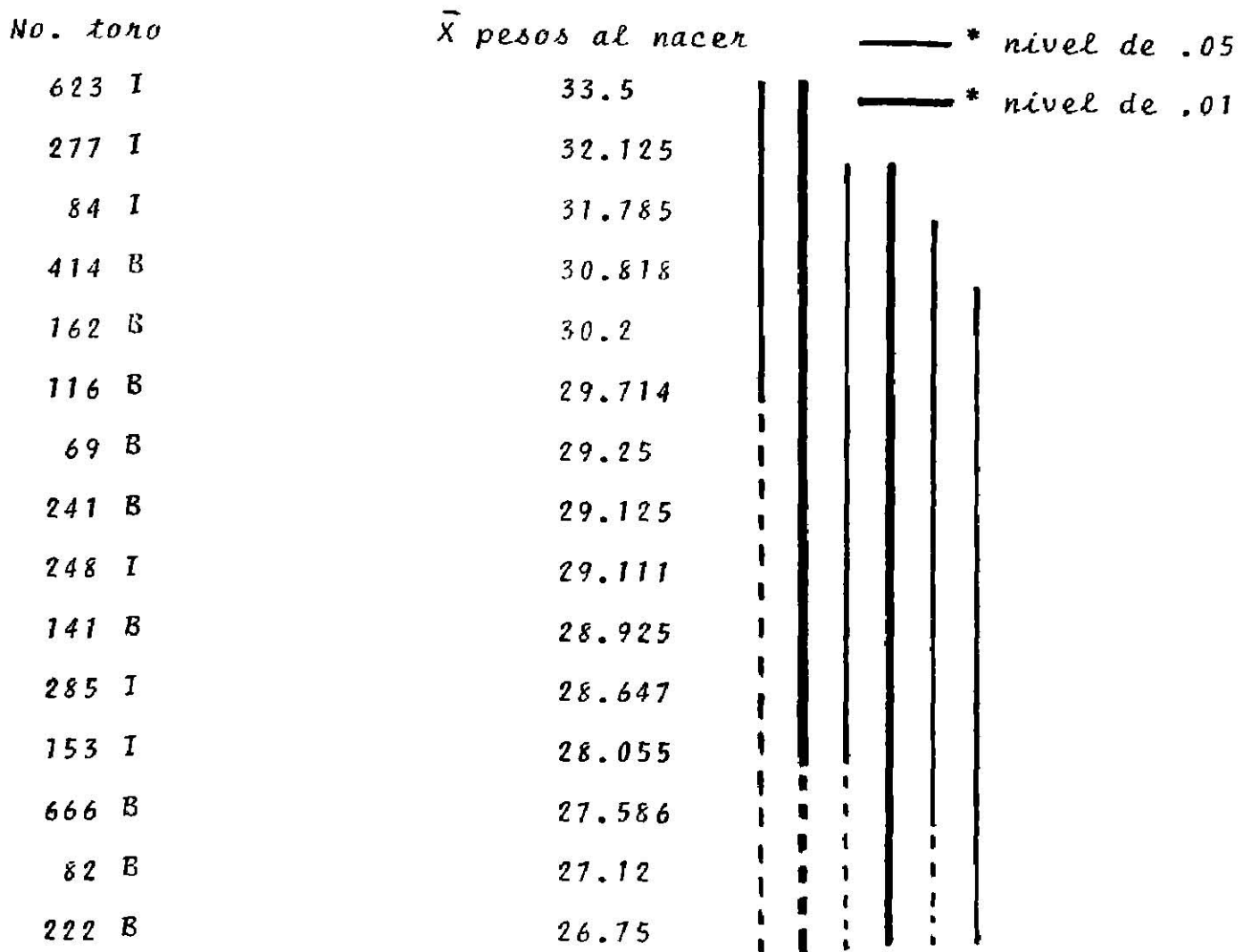
El toro 841 se comportó como sigue:

Estadísticamente a nivel de .05 es diferente a los toros No. -- 82B, 222B.

El toro 414 ~~B~~ estadísticamente es igual al resto de sus compañe-- ros a nivel de .05

El resto de los toros no se anotaron puesto que no hubo diferen cias entre ellos estadísticamente. Ver Gráfica #1

GRAFICA # 1



NOTA: Las líneas continuas indican igualdad entre toros
 las líneas punteadas indican que son diferentes

Respecto a pesos al destete con toro su comportamiento es el siguiente:

El comportamiento del toro 241B; estadísticamente es diferente al toro 222B a un nivel de .05. A un nivel de .01 estadísticamente son iguales:

El toro 623 I se comportó como sigue: estadísticamente es diferente al toro No. 222B a un nivel de .05 a un nivel de .01 estadísticamente son iguales

El toro No. 84I se comportó: son iguales estadísticamente en ambos niveles de probabilidad.

Toro No. 666 B se comportó: son iguales estadísticamente respecto a sus compañeros a ambos niveles de probabilidad.

El resto de los toros no se consideraran puesto que no hubo diferencias entre ellos estadísticamente. Ver Gráfica #2

En base a su comportamiento se puede deducir que estadísticamente los mejores toros son el No. 623 I y el 84I ya que en pesos al nacer y al destete son los más destacados.

Para poder determinar si hubo diferencias entre razas se efectuó una prueba de D.M.S.

Siendo el comportamiento diferente de las razas, respecto pesos al nacer siendo mayor el \bar{X} de la raza Indobrasil.

El comportamiento respecto con pesos al destete:

No hubo diferencias; se comportaron igual.

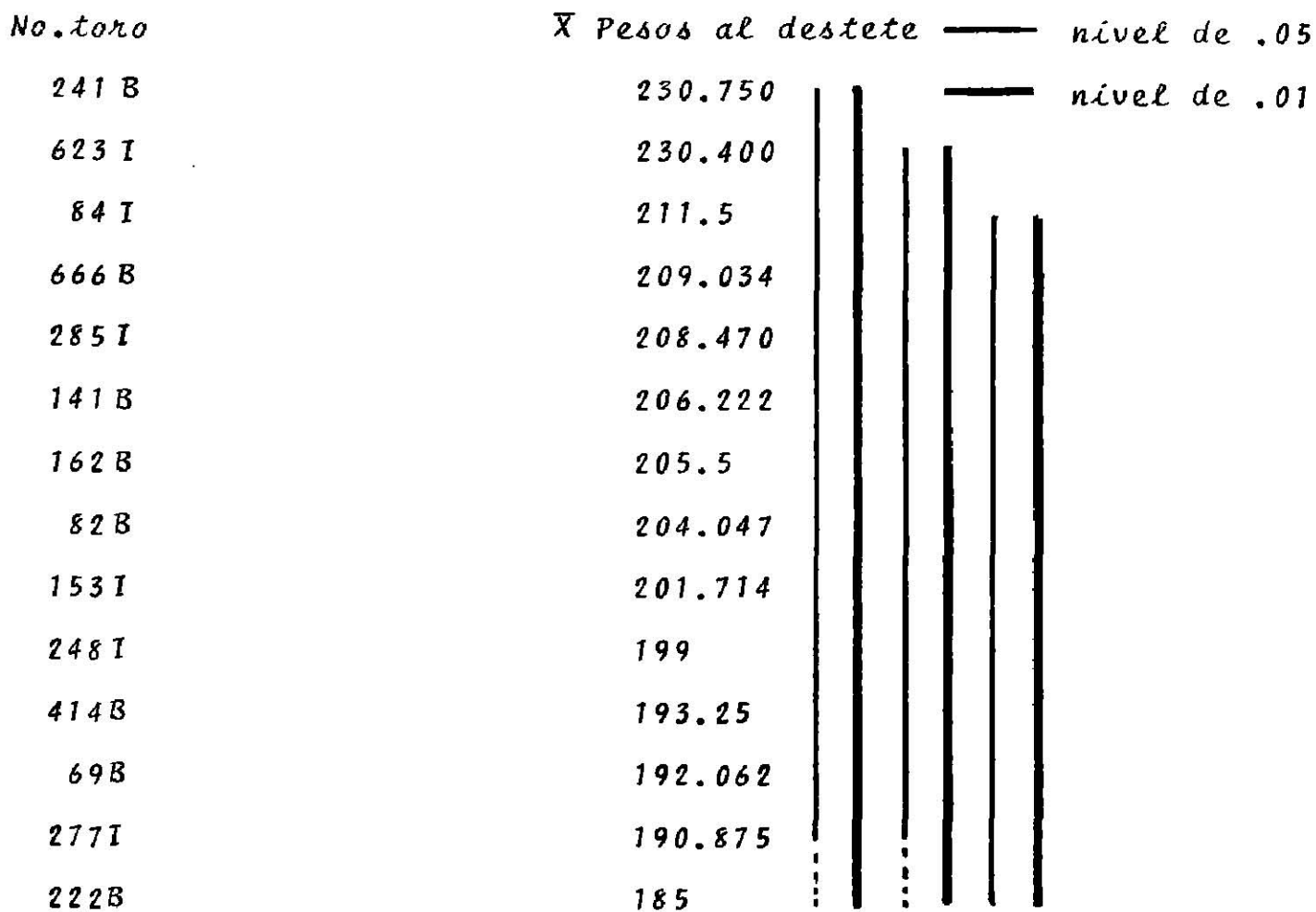
P.N.	$\bar{X}_R - \bar{X}_{R_2}$	D.M.S.	.6432	∴	$R1 \neq R2$
------	-----------------------------	--------	-------	---	--------------

P.D.	$\bar{X}_R - \bar{X}_{R_2}$	11.53	∴	$R1 = R2$
------	-----------------------------	-------	---	-----------

TABLA NO. 3.- Se podrá observar los promedios de los pesos al nacer y los pesos al destete de los diferentes toros.

Una de las limitantes en el presente trabajo es no haber podido obtener la edad de las Madres de los becerros incluidos en el experimento.

GRAFICA NO. 2



NOTA: Las líneas continuas indican igualdad entre los toros
las líneas punteadas indican que son diferentes

TABLA NO. 3 PROMEDIOS DE LOS PESOS AL NACER Y AL DESTETE

No. toro	\bar{X} Peso al nacer	\bar{X} Peso al destete
277I	32.125 (8)	190.87 (8)
285I	28.647 (17)	208.47 (17)
84I	31.785 (14)	211.50 (14)
153I	28.055 (18)	201.71 (14)
623I	33.500 (10)	230.40 (10)
248I	29.111 (9)	199.00 (9)
666B	27.586 (29)	209.03 (29)
241B	29.125 (8)	230.75 (8)
141B	28.925 (27)	206.22 (27)
414B	30.818 (33)	193.25 (28)
82B	27.120 (25)	204.04 (21)
222B	26.75 (4)	185.00 (4)
69B	29.25 (16)	192.06 (16)
116B	29.714 (21)	
162B	30.20 (5)	205.50 (4)

NOTA: Números entre paréntesis indican número de animales en el promedio.

A continuación presentamos algunos trabajos similares:

SEGUN EL TRABAJO REALIZADO POR ARIAS A.A. Y G. JOANIN

Peso al nacer de terneros de cría de vacas Angus de dos - rodeos de la Estación Experimental Regional Agropecuaria de Balcarce del INTA.

El peso del ternero es tomado a las 24 horas de producido el nacimiento y el de la madre dentro de la semana del parto. Se utilizan los datos de terneros de nacimiento simple y nacidos vivos. El número de pesos, al nacer estudiados es de 518.

Los datos estaban perforados en tarjetas que incluyen la identificación de la madre, día, mes, año, raza y padre de cada inseminación, fecha de nacimiento del ternero y de la madre y el peso de los mismos al nacimiento y al destete.

(Se utiliza el método de los mínimos cuadrados)

En los análisis de variación se obtuvo que para los grupos de datos.

Fuentes de variación	E. de libertad	Cuadrados medios
Sexo	1	889.6*
Raza	11	240.2*
E. de la madre	9	25.5
Año de nacimiento	2	216.6*
Interacciones	180	21.4
Error	314	18.78
Total	517	

Significativo $P < 0.05$

Efecto de la raza del padre; la influencia de la raza paterna es significativo.

Efecto del sexo: la influencia del sexo es significativo.

Efecto de la edad de la madre: en los análisis de variación, vemos que las diferencias en peso al nacer debidas a la edad de la madre no son significativas y por lo tanto atribuibles al azar.

Los pesos al nacer deben ser apropiados para facilitar el parto y la supervivencia e indique un alto potencial genético para crecimiento. (2)

En la estación experimental de los llanos en los años de 1966-1971 se tomaron los datos que comprenden un total de 1208 pesos al nacer. Los becerros fueron pesados dentro de las 24 horas de su nacimiento e identificados mediante tatuaje en ambas orejas.

La variancia del peso al nacer fue analizada para los efectos de grupo racial, sexo, mes de nacimiento edad de la madre al parto y las interacciones que eran lógicas y que técnicamente podrían incluirse en el modelo.

En un análisis previo, la edad de la vaca al parto fue agrupada en 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y más años resultando este factor no significativo. Un análisis previo comprobó también que la interacción grupo x edad de la vaca al parto no fue significativa. El material fue analizado por análisis de variancia por el método de los cuadrados mínimos. (13)

Fuente de Variación	G. Libertad	Cuadrados medios
Grupo racial	9	544.8*
Sexo	1	752.6*
Año de nacimiento	5	34
Mes de nacimiento	4	56.3*

<i>Edad de la madre al parto</i>	<i>1</i>	<i>60.3</i>
<i>Residual</i>	<i>1116</i>	<i>16.2</i>
<i>Total</i>	<i>1207</i>	

**Significativo*

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se llega a las siguientes Conclusiones:

- 1.- En el Análisis estadístico se encontró que el peso al nacer con toro es altamente significativo.*
- 2.- El Peso al destete con toro es altamente significativo*
- 3.- En la Comparación de Ambas razas hubo diferencias únicamente en los Pesos al nacer.*
- 4.- Los mejores toros considerados son:
El No. 623 I y el 84I para los pesos al nacer y los pesos - al destete.*
- 5.- Los toros No. 241 B y el 666 B tuvieron regular y bajo peso al nacer respectivamente pero tuvieron buen comportamiento en cuanto pesos al destete.*

RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda efectuar estas pruebas no solamente hasta pesos al destete sino hasta llegar los animales a una edad - aproximadamente de 2 años cuando menos.
- 2.- Al efectuar estas pruebas hacer todo lo posible por contar con un buen número de crías para cada uno de los toros a probar.
- 3.- Es muy recomendable al ganadero llevar todos los datos posibles de su hato y la manera más práctica es tenerlos en tarjetas individuales para cada animal.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el Rancho el "70" Municipio de Tamiagua, Ver. Teniendo una duración de 2 años.

El objetivo del presente trabajo fue: a) Determinar cual de estas dos razas se comporta mejor en el trópico.

b) Seleccionar los sementales dentro de c/u de las diferentes razas.

Se emplearon 300 vacas aproximadamente, 244 becerros, 15 toros de dos razas de ganado Cebá.

Los becerros se identificaron con aretes. Se les tomó el peso al nacer y al destete durante cada uno de los semestres, se desparasitaron, se les aplicaron las vacunas de Carbonosa, Septicemia, Hemorrágica, Se bañaron contra la garrapata y se les pasaba a las pasta de zacate guinea.

El método estadístico fue de completamente al azar.

El experimento se realizó en dos etapas,

El primer Semestre (1er. Época de pariciones)

y el 2o. semestre (2a. Época de pariciones)

Los datos que se tomaron son los siguientes. Ver tablas 1 y 2

Una vez obtenidos los resultados se realizó el análisis de varianza, prueba de Duncan, Prueba de D.M.S. para las dos etapas en conjunto saliendo significativo el análisis de varianza para ambos casos (Pesos al nacer y pesos al destete), en la prueba de Duncan se pudo determinar que los toros No. 623I, 277I, 84I, 414I son superiores al resto de sus compañeros esto respecto a pesos al nacer, respecto pesos al destete los toros No. 241 B, 623I, 84I, 666B.

En la Prueba de D.M.S. el comportamiento en cuanto pesos al nacer con respecto a las razas hubo diferencia comportándose mejor la raza Indobrasil.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Alberro Manuel 1973.- Avances en selección de ganado lechero, Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina pp. 25-27
- (2) Arias AA et al 1974.- Peso al nacer de vacas Angus y tonos de 15 razas, Alpa 9: 255-260
- (3) Bogart Ralph 1962.- Cría y mejora del ganado. Herrero, Buenos Aires Argentina pp 217-225.
- (4) Craplet C. 1969. El ternero. Gea, Barcelona España 241-260
- (5) De Alba Jorge 1964.- Reproducción y Genética Animal Sic, - Turrialba Costa Rica pp 288-296.
- (6) Esminger M. E. 1970.- Manual del ganadero. El Ateneo, Buenos Aires Argentina 134-135.
- (7) Esminger M. E. 1973.- Zootécnica General El Ateneo, Buenos Aires Argentina pp. 57-62, 103
- (8) Esminger M.E. 1975.- Producción Bovina para carne 2da. Edición El Ateneo Buenos Aires Argentina pp. 94-120
- (9) Hammond J. 1964.- Genética Animal Aplicada. Acriba, España, pp 94-100
- (10) Lasley J.F. 1970.- Genética del mejoramiento del ganado -- U.T.E.W.A. México pp 1, 23, 118-120
- (11) Llush J.L. 1969.- Bases para la selección Animal Ediciones Agropecuaria Peri, Buenos Aires Argentina pp. 342-352-370-375
- (12) Mueller et al 1968.- Influencia Genética sobre el peso al nacer y su relación en ganancia diaria en becerros Crio-

ellos, Brahman y sus cruces recíprocos *Alpa* 3:89-102

- (13) Peña de B. et al 1974.- Comportamiento Productivo de *Bos-
taurus* y *Bos indicus* y sus cruces en el llano Venezolano
Alpa 9: 303-311.
- (14) Preston T.R. y M.B. Willis 1974.- Producción intensiva de
Carne. *Diana*, México PP. 188-189.

