
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



CURVAS DE CRECIMIENTO DE BECERROS ENCASTADOS
DE EUROPEO POR CRIOLLO BAJO CONDICIONES DE
CLIMA TROPICAL.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A
M A R I A N O G A R C I A B E R N A L

GUADALAJARA JALISCO JUNIO DE 1991

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0349/91

7 de junio de 1991

C. PROFESORES:

~~ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI, DIRECTOR~~
~~DR. HUGO MORENO GARCIA, ASESOR~~
~~M.Y.Z. NORBERTO ALCOCER GRANADOS, ASESOR~~

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

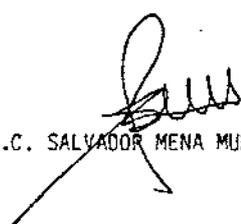
**CURVAS DE CRECIMIENTO DE BECERROS ENCASTADOS DE EUROPEO POR CRIOLLO,
BAJO CONDICIONES DE CLIMA TROPICAL**

presentado por el (los) PASANTE (ES) MARIANO GARCIA BERNAL

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

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

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"
EL SECRETARIO


ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

RECIBIDO

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número0349/91.....

7 de junio de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

MARIANO GARCIA BERNAL

titulada:

CURVAS DE CRECIMIENTO DE BECERROS ENCASTADOS DE EUROPEO POR
CRIOLLO, BAJO CONDICIONES DE CLIMA TROPICAL

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

ASESOR

ASESOR

DR. HUGO MORENO GARCIA

M.V.Z. NORBERTO ALCOCER GRANADOS

srd'

man

Al contestar este oficio citese fecha y número

DEDICATORIAS

A MI PADRE: (q.e.p.d) Que sin lugar a duda, él lo que hubiera deseado, es otorgarme una carrera y porvenir; aunque no este presente siempre estará en mi corazón.

A MI MADRE: A quien admiro por la fuerza de su espíritu y grandeza como mujer, quien me enseñó a luchar y tener coraje para lograr una meta con su cariño inmenso.

A MI NOVIA Y ESPOSA: Esperanza.
Algún día, en algún lugar aprendí a amar, gracias por estar conmigo ese día y en ese lugar.

A MIS HERMANOS: José Luis
(q.e.p.d), Araceli, Leonardo,
Oralia. Ma. Luisa, Gabriel,
Luis, Mercedes, Teresa y Anel.
Mis mejores amigos, compañeros
de horas felices y de horas
amargas, condiscípulos de mi
juventud y entrañables
confidentes.

A MIS FAMILIARES: Tios, primos,
abuelos y parientes, los cuales me
brindaron su afecto y comprensión;
recibiendo constantemente el apoyo
moral.

A DIOS: Por haberme permitido
llegar a este momento.

AGRADECIMIENTOS

Cuando sentimos que llegamos a la culminación de un trabajo, no podemos dejar de reconocer que en todo tipo de actividad, siempre es y será necesario realizarla en equipo. Y es un gusto y satisfacción muy personal, expresar mi más profundo agradecimiento a mis asesores, maestros y amigos que de una u otra manera me apoyaron en la elaboración de mi tesis.

Al ING. LEONEL GONZALES J. Que como amigo me otorgó su tiempo y sus consejos y como maestro, se mostró, como se ha mostrado siempre con todos los estudiantes como un libro abierto, siempre dispuesto a enseñarnos y capacitarnos y que a la vez mucho me ayudó con su experiencia y conocimientos en la elaboración de esta tesis.

Al DR. HUGO MORENO G. Que con su valiosa experiencia, dedicación y sincera amistad hizo posible la realidad de este estudio.

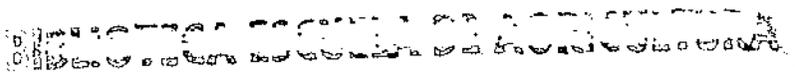
Al M.V.Z. NORBERTO ALCOCER G. Por la oportunidad de sus consejos morales y profesionales.

A MIS MAESTROS Como una pequeña muestra de agradecimiento por su participación tanto directa como indirectamente para el logro de mi carrera.

A MIS COMPANEROS En especial al ing. José Jesús Tostado. Los que siempre me ayudaron sin ningún otro interés que el de la amistad.

Al SR. RICARDO HERNANDEZ. Con infinita gratitud por su comprensión, ayuda moral y material desinteresada, que ha hecho posible la culminación de mi carrera.

Al ARQ. PABLO REYES. Por su apoyo en los momentos más difíciles en mi estancia de preparación profesional.



AL ING: RENE SAHAGUN M. Por su colaboración desinteresada para la realización de esta tesis.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA Por haberme dado la oportunidad de ser parte de ella.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA. Cuna de inquietudes y aspiraciones.

A todas aquellas personas que me brindaron su apoyo en los momentos críticos de mi vida estudiantil.

MUCHAS GRACIAS .

CONTENIDO

	PAG.
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS.	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1.- Métodos de Mejoramiento Genético	3
3.2.- Cruzamiento o Hibridación.	4
3.2.1.- Dominancia y Recesividad	4
3.3.- Heterosis o "Vigor Híbrido".	6
3.3.1.- Causas de la Heterosis	6
3.4.- Sistemas de Cruzamientos	8
3.4.1.- Sistemas de Endocria	8
3.4.2.- Sistema de Exocria	9
3.5.- Formas de Cruzamientos	10
3.5.1.- Cruzamiento Industrial	10
3.5.2.- Cruzamiento Absorbente	12
3.5.3.- Cruzamiento Alternativo.	13
3.5.4.- Cruzamiento Retrogrado	16
IV. MATERIALES Y METODOS	18
4.1.- Localización del Experimento	18
4.2.- Razas evaluadas.	18
4.3.- Desarrollo del Experimento	19
4.4.- Variables a Medir.	19
4.5.- Método estadístico utilizado para el análisis de los datos	20
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	21
5.1.- Raza de padre: CHIANINA.	21
5.2.- Raza de padre: BRAHMAN	24
5.3.- Raza de padre: CHAROLAIS	27
5.4.- Raza de padre: HEREFORD.	30
5.5.- Raza de padre: HOLSTEIN.	33
5.6.- Raza de padre: INDOBRASIL.	36
5.7.- Raza de padre: LIMOUSINE	39
5.8.- Raza de padre: PARDO SUIZO	42
5.9.- Raza de padre: SIMMENTAL	45

VI. CONCLUSIONES.	PAG. 48
VII. RESUMEN	49
VIII. LITERATURA CITADA	50
APENDICE	52

REPUBLICA DE CHILE
SECRETARÍA DE ESTADO
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Santiago, Chile
1988

I. INTRODUCCION

La situación actual en que se encuentra la ganadería de nuestro país requiere de una mayor eficiencia en la producción, debido principalmente a la creciente demanda de productos de origen animal, por una población que cada día va en aumento y necesita proteínas de un alto valor nutritivo para su mejor desarrollo.

Por tal razón, existe la necesidad de que a nivel explotación pecuaria se continúe mejorando la calidad genética de las distintas razas de carne. Para lograrlo es indispensable realizar programas de mejoramiento genético de mayor alcance a escala regional en todo el país, que conduzcan a mediano y largo plazo a resolver el problema de la producción insuficiente de alimentos y productos pecuarios.

Por otro lado, el mejoramiento de la ganadería tropical no ha recibido la atención necesaria, en la cual se deja de aprovechar el vasto potencial que representa el trópico mexicano para la producción de carne bovina, en donde la gran mayoría del ganado que se explota es de bajo rendimiento y debe ser mejorado con la utilización de sementales de buena calidad genética.

El mejoramiento genético del ganado no es una tarea sencilla de llevar a cabo, debido a que influyen en él, gran cantidad de factores ambientales, como son: el clima, las enfermedades, la alimentación en general, el manejo que reciban los animales y en las condiciones actuales de nuestra ganadería resultan ser una limitante a resolver antes de utilizar programas de mejoramiento genético en nuestros hatos.

A medida que se conozca mejor el efecto de los factores ambientales del trópico, se podrán desarrollar nuevas y más eficientes técnicas de manejo, lo cual permitirá tener una mejor producción en condiciones menos favorables para el ganado de carne.

II. OBJETIVOS.

Los objetivos que se pretenden con el presente trabajo son:

- 1.- Analizar la relación de las variables que influyen en las curvas de crecimiento de becerros encastados de europeo por criollo bajo condiciones de clima tropical.
- 2.- Establecer la importancia que tienen los cruzamientos en zonas tropicales.
- 3.- Aportar la información sobre el uso de los genotipos, como una opción para incrementar la productividad en el medio rural que prevalece en zonas tropicales.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Métodos de Mejoramiento Genético.

El mejoramiento genético animal es la base para la formación de nuevos tipos que puedan proporcionar al hombre mayores rendimientos o poseer características más convenientes, desde el punto de vista económico. (Herrera. 1983)

En efecto las leyes que rigen la herencia y los hechos que determinan las diferentes clases de variación son idénticos para los vegetales y animales. (Loma de la. 1982)

Sin embargo, el mejoramiento de los animales ofrece modalidades especiales, diferentes de las que presenta el mejoramiento de plantas cultivadas, circunstancias que hacen más difícil aquel que éste. Tal diferencia se fundamenta en dos hechos de singular importancia: a) los animales domésticos se reproducen por medio de una fecundación cruzada: es imposible en ellos la autofecundación. b) Cada apareamiento produce un corto número de descendientes, que en muchas especies se reduce a uno solo. (Loma de la. 1982)

Cada hembra puede reproducirse un número limitado de veces durante su vida, a pesar de estas dificultades el hombre ha logrado, desde tiempos remotos ciertos progresos en el mejoramiento de sus animales, comparables a lo conseguido en las plantas cultivadas, que a veces incluso los superan. Tales progresos se han venido realizando de generación en generación, de un modo empírico, con la sencilla fórmula de elegir para la reproducción los mejores animales. (Loma de la. 1982)

En épocas recientes y sin abandonar del todo el empirismo, el registro de los animales ha permitido establecer los árboles genealógicos de los mismos y seleccionar los reproductores no sólo por su carácter propio, sino por lo que ofrecieron sus ascendientes. Este sistema de registro de las genealogías ha sido de una extraordinaria utilidad y ha contribuido de un modo eficaz a la formación y consolidación de las razas

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

más importantes que hoy conocemos en las distintas especies animales. El mejorador moderno debe, unir pues, los conocimientos prácticos y empíricos al conocimiento científico del genetista, sin descuidar ni uno ni otro. (Helman.1986).

3.2. Cruzamiento o Hibridación.

El modo de reproducción más opuesto a la autofecundación ó consanguinidad es el cruzamiento o hibridación; que consiste en el apareamiento de dos progenitores pertenecientes a diferentes variedades o razas, dentro de una misma especie e incluso diversos géneros. (Ronald y Clarence.1986).

El resultado que se busca con la hibridación es la obtención de ejemplares que presenten nuevas combinaciones o agrupaciones de caracteres y en ocasiones mayor vigor. No obstante la práctica de la hibridación no está exenta de dificultades e inconvenientes. En algunos casos se obtienen híbridos que se reproducen muy difícilmente o son completamente estériles, a veces no logran hermanarse los caracteres favorables, sino los adversos y los híbridos lejos de superar a los progenitores son inferiores a ellos.(Loma de la.1982).

3.2.1. Dominancia y Recesividad.

Fundamentado el proceso hereditario al que responde el cruzamiento con cebú es necesario incursionar en normas para su mejor aprovechamiento. Es sabido, que las crías reciben primordialmente, los caracteres regidos por genes que responden a factores dominantes -que resultan visibles o apreciables- y a factores recesivos -que permanecen ocultos y no se manifiestan-.(Helman.1986).

Los primeros son los determinantes de propiedades transmitidas a sus hijos por padres y madres, que les dan su semejanza en características externas, producción rusticidad, etc. Pero los que no se aprecian, son los que hacen de los cebúes animales fácilmente diferenciables. (Herrera.1983).

La relación de efectos de la dominancia en la herencia de los caracteres, tan especial en los cruzamientos se presenta en la fig.No.1, en la cual se procura explicar la impresión visual que siempre se produce en los descendientes de primera generación.

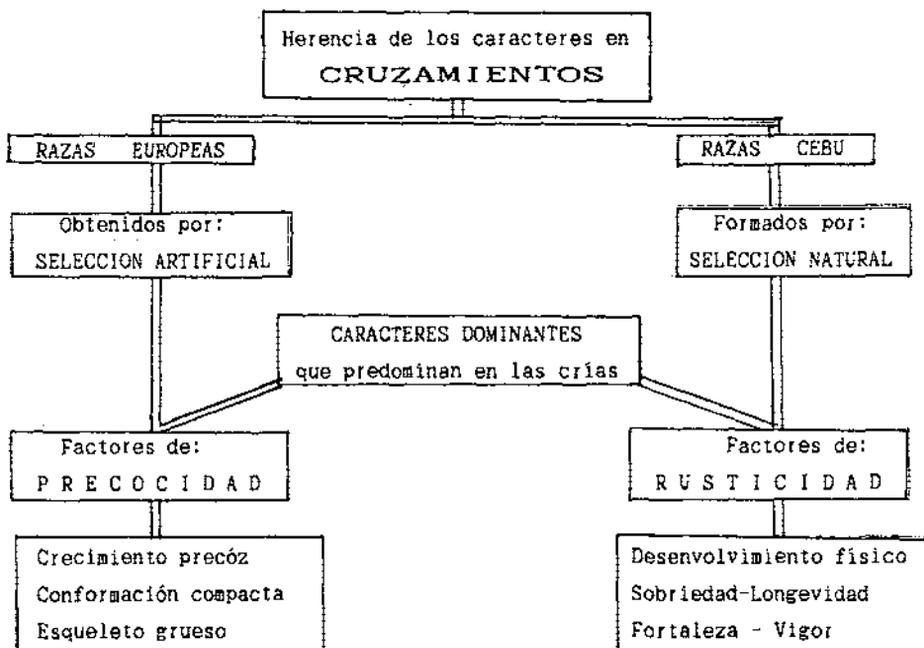


Fig. No.1.- Herencia de los caracteres en los cruzamientos. Las razas europeas obtenidas por selección transmiten factores dominantes de precocidad, mientras que las índicas brindan su milenaria rusticidad; el apareamiento de una con otras da nuevos tipos intermedios adaptables y productivos. (Helman.1986)

3.3. Heterosis o "Vigor Híbrido"

Una de las ventajas de la hibridación es que generalmente, el híbrido tiene mayor vigor que sus progenitores y antes de que la genética hiciera su aparición entre las ciencias, se sabía que en la mayoría de los casos un híbrido es notablemente más vigoroso que los individuos que lo originaron. Este fenómeno se conoce en Genética con el nombre de Heterosis. (Herrera.1983)

1o. La heterosis es el resultado de la interacción de un gran número de factores independientes, aportados por los dos progenitores y reunidos en el híbrido.

2o. La población F1 es la que exhibe la heterosis con mayor intensidad y es tan homogénea como sus progenitores puesto que si estos son homocigotes consta de un solo genotipo.

3o. La población F2 es mucho más variable que la F1 y manifiesta una heterosis menos intensa que ella. Este hecho se debe a que los individuos que constituyen la población F2 no pertenecen a un genotipo único, por haber sufrido una mayor o menor segregación.

4o. A medida que el número de generaciones aumenta sucesivamente, si no se efectúa la selección, el efecto de la heterosis va desapareciendo rápidamente y se llega a un estado en que cada generación no difiere esencialmente de la anterior. (Loma de la.1982)

3.3.1. Causas de la Heterosis.

Este fenómeno particular ocurre en todos los seres vivientes animales y vegetales, su origen no ha sido aún dilucidado. Aparentemente, no es un proceso hereditario, sino agregado a la herencia, suponiéndose que se produce por el "choque" entre genes paternos y maternos en el momento de fusionarse en el óvulo fecundado que origina al nuevo ser. (Helman.1986)

Para algunos el vigor híbrido resulta de un estímulo fisiológico producido por la unión de gametos diferentes. Para otros, y ésta es la creencia generalizada hoy, la heterosis se debe a la acumulación de factores dominantes en el cigote y sobre todo a combinación en él de genes complementarios. (Loma de la.1982)

El fenómeno de heterosis es explicado por efectos de dominancia de genes de manera que éste no se presenta en características que son determinadas principalmente por efectos aditivos. Las teorías de la dominancia y sobredominancia han servido para explicar éste fenómeno, aún cuando ninguna de ellas explica completamente. (Herrera.1983)

a) Teoría de la Dominancia.

Esta teoría establece que al cruzar líneas homocigóticas para diferentes genes o con distintas frecuencias génicas, los genes dominantes de los progenitores se complementan en la primera generación filial (F1) originando un mejor comportamiento o vigor híbrido de ésta generación debido a que los efectos de los genes dominantes generalmente son favorables. Los genes recesivos indeseables son enmascarados en la F1. (Herrera.1983)

b) Teoría de la Sobredominancia.

Esta teoría supone que la heterosis es el resultado de la interacción de genes de un mismo locus, cuya combinación heterocigótica es superior a cualquiera de los homocigotes. Esto significa que los diferentes alelos realizan funciones distintas y que la suma de los diferentes efectos o algún resultante de la interacción entre ellos produce un comportamiento superior al efecto ocasionado por aquellos alelos que se encuentran en condición homocigótica. (Herrera.1983)

3.4. Sistemas de Cruzamientos.

Los sistemas de reproducción permiten definir la forma en que los animales se aparearán entre sí de acuerdo a sus relaciones de parentesco y en general pueden clasificarse en Endocria o consanguinidad y sistemas de Exocria. (Preston y Willis.1974)

3.4.1. Sistema de Endocria.

La endocria o consanguinidad como sistema de reproducción consiste en el apareamiento de animales más cercanamente emparentados que el promedio de los animales en la población de la cual provienen. (Herrera.1983). Es decir el cruzamiento consanguíneo presupone el apareamiento entre animales pertenecientes a la misma familia, como: a) hermano y hermana, b) madre e hijo y c) padre e hija. Este tipo de selección tiene como primera finalidad el mejorar o intensificar el grado de homocigosis, es decir, la semejanza entre los genes componentes de la célula reproductora. (Ronald y Clarence.1986)

Entre los usos más frecuentes de los sistemas de reproducción consanguíneos se pueden mencionar:

- a) Descubrir genes recesivos que sean desfavorables. Osea al aumentar la homocigosis en los animales aumenta la probabilidad de combinaciones recesivas las cuales a menudo son indeseables.
- b) Formación de familias o líneas uniformes y distintas.
- c) Formar animales más parecidos a sus progenitores.
- d) Incrementar el parentesco con animales sobresalientes.

Entre los efectos negativos de la consanguinidad se pueden mencionar:

- a) Incrementa la oportunidad de genes recesivos indeseables.
- b) Produce una baja en el vigor de los animales, la cual se puede manifestar especialmente bajo condiciones ambientales severas.

- c) Baja eficiencia reproductiva de los hatos.
- d) Disminución de la velocidad de crecimiento y producción de los animales. (Olvera 1985)

3.4.2. Sistemas de Exocria.

La exocria es un sistema reproductivo que consiste en el apareamiento de animales menos emparentados entre ellos (en promedio) que la población de la cual provienen. Este sistema aumenta la heterocigosis de los individuos producto del apareamiento los cuales tienen en general un mejor comportamiento reproductivo que sus progenitores. (Herrera 1983) Se cree pertinente mencionar que la homocigosis se determina al "recombinarse" genes de antecesores no vinculados en su linaje, produciendo heterosis vulgarmente conocida con el nombre de "vigor híbrido". (Helman 1986).

En explotaciones ganaderas comerciales la exocria es una práctica generalizada debido a que proporciona las siguientes ventajas:

- a) Permite la combinación de caracteres deseables de dos o más tipos genéticos (razas, líneas, familias, etc).
- b) La explotación del vigor híbrido o heterosis. (Incremento en tamaño, vigor, crecimiento, etc).
- c) El encaste de animales hacia un genotipo superior.

Debido a que la heterosis es explicada por acción génica no aditiva, comúnmente los animales cruzados son enviados al sacrificio a excepción de las hembras las cuales pueden ser conservadas en el hato debido a sus características positivas de fertilidad. (Herrera.1983)

Las diferencias existentes entre endocria y exocria son muy marcadas pero nos resta agregar tanto a una como a la otra, la incidencia o interacción ambiental del medio que circunda a los animales y que requieren para que los resultados perseguidos sean duraderos, de un manejo correcto en el cuidado y la alimentación. (Helman.1986)

3.5. Formas de Cruzamientos.

3.5.1. Cruzamiento Industrial.

Este tipo de cruzamiento, recibe también los nombres de cruzamiento sencillo, económico, de primer grado ó de primera generación. Consiste en aparear individuos de razas distintas y explotar inmediatamente los mestizos obtenidos, sin utilizarlos en ningún caso para la reproducción. (Loma de la.1982).

El objetivo es reunir en los individuos que se van a explotar; las cualidades de dos razas determinadas (características de los animales para carnicería, en lo tocante a conformación y proporciones de carne, grasa y hueso). Aprovechando al mismo tiempo el mayor vigor determinado por el fenómeno de la heterosis. (Helman.1986)

Ventajas del Cruzamiento Industrial.

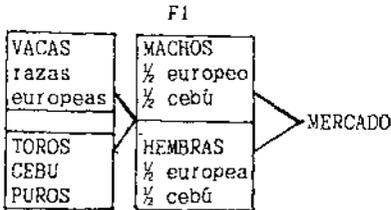
- a) Reune en los mestizos caracteres dominantes de los progenitores.
- b) Disminuye los riesgos de mortandad por la mayor fortaleza física y capacidad de adaptación.
- c) Aumenta el kilaje de la producción de carne.
- d) No existe problema de consanguinidad en el uso de los toros que pueden tener así vida útil más prolongada. (Helman.1986)

Los animales producidos por este sistema son menos propensos a reproducirse fielmente que los animales consanguíneos. Esto es debido a la heterocigosis y significa que probablemente no transmiten los mismos genes a toda la descendencia. Es imprescindible utilizar toros puros de razas capaces de transmitir a las crías caracteres que hacen a la productividad cárnica y provocar elevada heterosis. Se practica sobre vientres comerciales sin entrar a considerar el grado de pureza racial o mestizaje que poseen, esto nos permite reunir en el mestizo las buenas cualidades productivas del padre y las cualidades de resistencia y adaptación al medio de la madre. Para conseguir

estos resultados es indispensable no pasar de la primera generación, pues si los mestizos de ambos sexos se cruzasen entre sí su descendencia sería muy variable, a causa de la segregación mendeliana. En casos particulares, se admite reservar las hembras media-sangres para una segunda operación apareándolas con reproductores de otra raza diferente con el fin de obtener trimestizos para idénticas finalidades comerciales; procurando esclarecer las dos posibilidades mencionadas se presenta la siguiente figura.

Cruzamientos Industriales con Toros Cebú.

De 1a. Generación: bi-mestizos media-sangres (es decir 50% cebú)



De 2a. Generación: tri-mestizos cuarta-sangre (es decir 25% cebú)

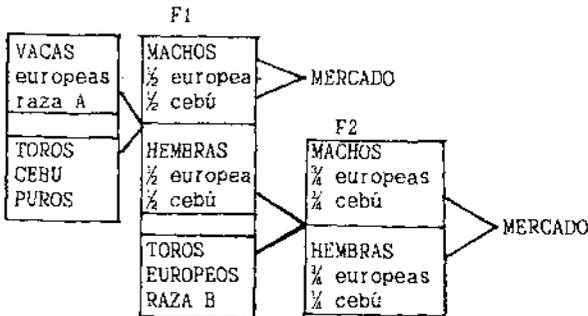


Figura No-2. Cruzamientos Industriales.

Gráfico de dos sistemas que se pueden utilizar para producir bi y trimestizos destinados al mercado. (Helman, 1986)

3.5.2. Cruzamiento Absorbente.

Este cruzamiento también es denominado continuo o de sustitución, de implantación, unilateral o progresivo.

Consiste en la sustitución gradual en sucesivas generaciones de los genes de una población por los de otra; más o menos total, de una raza común por una raza mejorante. (Herrera.1983). El proceso es una progresión unilateral de un conjunto de factores genéticos aditivos procurando alcanzar su homocigosis, para lo cual se cubre una hembra de la primera por un macho de la segunda; los descendientes femeninos de esta primera cruce se cubren nuevamente por un macho de la raza mejorante y así se continúa en las generaciones subsiguientes, de tal modo que en cada uno de ellas los individuos van recibiendo mayor porcentaje de material genético de la raza mejoradora y menor proporción de genes de la raza nativa o criolla. (Helman.1986)

El esquema teórico de la absorción y las combinaciones de sangres que se van produciendo en el correr de las generaciones, se aprecia en la siguiente figura.

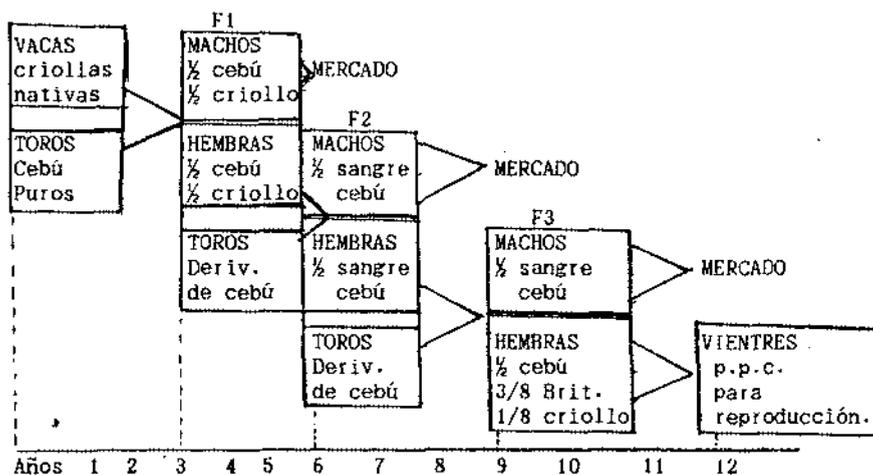


Figura No.3. Cruzamientos absorbentes método "dos toros". Ejemplo de mejora de ganados nativos mediante toros de dos razas. Cebú y derivados. (Santa Gertrudis, Brangus, Bradford, Charbray, etc.). (Helman.1986)

Se observa que el ganado cruzado en cada una de ellas desde la 1a. a la 10a., y así sucesivamente, en forma progresiva disminuye en un 50% en las crías, siendo remplazado por la raza cruzante en la misma proporción, hasta quedar reducida a fracciones mínimas; prácticamente desaparecen sus características, al extremo de resultar imposible de identificar en su apariencia exterior a partir de la 3a. ó 4a. generación, cuando se alcanza al puro por cruza; y en otras tantas más, se completa la consolidación del proceso sustitutivo. Pero en materia de herencia, los porcentajes de sangre no se transmiten en esa forma de quebrados matemáticos, el legado, como se sabe, se cumple a través de genes paternos y maternos, que se fusionan para forjar un nuevo ser mediante combinaciones y recombinaciones muy complejas y constituyen los verdaderos factores determinantes de la heredabilidad de cada uno de los infinitos caracteres aportados por los progenitores y tampoco la progresión es exacta: las fracciones se adaptan, porque constituyen una guía didáctica que es factible de usar con la finalidad de demostrar, cómo al llegar a la 3a., generación de utilizar siempre toros puros (raza cruzante), existe sólo el porcentaje de 1/8vo de sangre de la raza cruzada, en la 7a. generación queda 1/128avo y en la 10a., se reduce a la ínfima proporción de 1/1.024avo; es decir, aparece absorbida a no quedar nada de ella. A simple vista se podría aceptar pero no es así, esa fracción cada vez más pequeña va pasando, aunque oculta, a las sucesivas generaciones; son los llamados "caracteres recesivos" que en cualquier momento de los apareamientos pueden hacer su aparición. (Helman.1986)

3.5.3. Cruzamiento Alternativo.

El cruzamiento alternado o intermedio es utilizado para formar poblaciones mestizas con combinaciones de sangre en continua variación o heterocigosis para mantener el vigor híbrido inicial, se parte de dos, tres o más razas puras. El objetivo es generar vientres de reposición capaces de mantener la heterosis inicial, reactivándolo a lo largo de las sucesivas generaciones. (Helman.1986)

Partiendo primero de dos razas: los mestizos hembras que resultan del apareamiento de un macho de la primera raza y una hembra de la segunda, se

cubren por un semental de la primera raza, como si fuera a realizarse un cruzamiento absorbente pero los descendientes femeninos de esta cruce se cubren por sementales de la segunda raza. Las razas resultantes se aparean con machos de la primera raza, y así se continúa en las generaciones sucesivas. (Helman.1986)

Por este método se introducen en la descendencia, alternativamente, genes peculiares de una y otra raza y se pueden seleccionar tipos mixtos de ambas, dotados de la agrupación de caracteres que más convenga, sin registrar gran variación como la que produciría la cruce de los mestizos de la primera generación entre sí. (Loma de la.1982).

Existen dos sistemas operativos de reproducción diferentes (incluyendo algunas variantes) denominados:

a) "criss-crossing", que significa línea cruzada y literalmente significa "cruzar" una raza con otra. Con la participación de dos razas puras productoras de carne y que tienen por finalidad recomponer los hatos de cría con vientres mestizos más fuertes y longevos, capaces de dar terneros más pesados al destete, con cualidades de sanidad, adaptación y una adecuada conformación. (Helman 1986)

b) "rotativos", interviniendo tres o más razas puras, inicialmente planeado para estimular la producción lechera y en la actualidad también la de carne, con los mismos objetivos antes mencionados. (Helman 1986)

La metodología recomendada consiste, básicamente en un programa preciso de apareamiento de cruce, retrocruzas y recruzas que se deben seguir sin interrupciones, modificaciones o cambios de razas. Dentro del proceso se pueden especificar dos tramos de lineamientos claramente definidos, el 1ro dedicado a fundar el plantel matriz y el 2do llevar las acciones de recruzamiento sistemático; vale decir, existe:

a) Etapa inicial, que abarca las tres primeras generaciones, basadas en las siguientes bien conocidas combinaciones de exocria de cruce y retrocruzas:

BIBLIOTECA NACIONAL DE LA REPUBLICA DE CHILE

- 1a. Generación: cruza Británico (B) x Cebú (C). origina $\frac{1}{2}$ B y $\frac{1}{2}$ C = bimestizos media sangre.
- 2a. Generación: retrocruza, con dos variantes inversas: a) $\frac{1}{2}$ B + $\frac{1}{2}$ CxB, produce $\frac{1}{2}$ B + $\frac{1}{4}$ C = bimestizos cuarta sangre C; y b) $\frac{1}{2}$ B + $\frac{1}{2}$ C x C, produce $\frac{1}{4}$ B + $\frac{3}{4}$ C = bimestizos cuarta sangre B.
- 3a. Generación: retrocruza con dos variantes inversas:
 a) $\frac{1}{4}$ B + $\frac{3}{4}$ C x C, produce $\frac{3}{8}$ B + $\frac{5}{8}$ C = bimestizos $\frac{5}{8}$ C;
 b) $\frac{1}{4}$ B + $\frac{3}{4}$ C x B, produce $\frac{5}{8}$ B + $\frac{3}{8}$ C = bimestizos $\frac{5}{8}$ B.

Estos bimestizos son los mismos que se obtienen en las otras formas de cruzamientos y por lo tanto no se les considera exclusivos sino previo o iniciales del "criss-crossing".

b) etapa subsiguiente: operando a base de cruzamientos generacionales para producir vientres y crías mestizas en equilibrio inestable o heterocigosis generadora de "vigor híbrido" con oscilaciones de $\frac{2}{3}$ ciós y $\frac{1}{3}$ ció de una y otra raza, es decir equivalente a 66.7% y 33.3%, respectivamente.

Las expresiones étnicas cuantitativas en base a quebrados y fracciones matemáticas no reflejan de manera exacta la composición genética de los vientres y su descendencia, sirven para poner en evidencia la magnitud de los cambios experimentados en cada generación a causa de la incorporación alternada del bagaje tan dispar de los genes paternos.

La otra forma de cruzamiento alternativo es el denominado "rotativo", porque se basa en utilizar toros de tres, cuatro, cinco o más razas distintas: las hembras que se retienen (pues los machos se castran en su totalidad) son apareadas sucesivamente hasta volver a la raza inicial del primer servicio, completando así un círculo generacional, que se debe repetir sucesivamente. La intención es formar planteles polimestizos heterocigotas, con un alto grado de "vigor híbrido".

En años recientes, entre la multiplicidad de ensayos experimentales de toda índole también tuvieron cabida los cruzamientos rotativos con razas bovinas productoras de carne, intentando obtener biotipos comerciales trimestizos, al combinar con cebú dos razas europeas (británica y continental). (Helman. 1986)..

los vientres retenidos para reposición demostraron mayor eficiencia que otras cruza bimestizas, al producir al destete mejores pesos, conformación y porcentaje de terneros logrados. (Helman.1986)

En estas mismas combinaciones de sangres radica otra ventaja adicional, la de poder atender requerimientos de precocidad o de rusticidad a las condiciones ambientales, al graduar las proporciones de unas u otras razas, utilizando toros de razas cebú, británica muy precoz (Shorthorn) y continental pesada (Charolais), respectivamente. (Helman.1986)

3.5.4. Cruzamiento Retrogrado.

Esta forma de cruzamiento, también es llamado "retrocruza", mediante su utilización se pueden obtener crías, con muy diversos porcentajes intermedios de sangres, capaces de adecuar a los animales para a) producciones específicas y b) en condiciones de ambientes variables.

En esencia consta de dos pasos, uno de cruzamiento entre dos razas y un segundo de retorno a una de las razas progenitoras (retrocruzar). Se emplea como bases o etapas previas para las otras formas de cruzamientos, posibilitando diseñar esquemas o formulas muy diversas, destinadas a la producción de animales para terminación, mestizaje por absorción, incremento por heterosis y estabilización de nuevas variedades. (Helman.1986)

Objetivos:

- a) Mejora las cualidades para carnicería, acordando predominio cuantitativo a la raza británica especializada.
- b) Aumentar al máximo posibles factores de rusticidad y resistencia en ambientes cálidos, recruzando hacia el cebú.
- c) Disminuir la proporción de grasa en las reses de ganado británico, mediante su cruza y retrocruza con razas europeas (Charolais, Limousine, etc.); pero como se expresó con anterioridad, la principal aplicación consiste en servir de etapas preelminares de otros modelos de apareamientos. (Helman.1986)

Biotipos.

a) Una es: $5/8$ británico + $3/8$ cebú, es decir 62.5% + 37.5% de una y otra sangre, que es propiciada en E.E.U.U.; para la llamada Costa del Golfo de México, con ambiente subtropical.

b) Otra de proporciones inversa: $3/8$ británico + $5/8$ cebú, es decir 37.5% + 62.5% respectivamente, recomendable para medios mucho más desfavorables.

Los procedimientos de retrocruzas a seguir para alcanzar una u otra fórmula sanguínea son simples y su elección depende de la disponibilidad de toros, siendo uno lento y otro rápido, como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro No.1. Cuatro métodos de retrocruzas para alcanzar biotipos intermedios con fórmula sanguínea $3/8 + 5/8$.

MADRES	PADRES	CRIAS	GENERACIONES
1.- Lento para subtrópico favorable:			
1.1 Británica	Cebú	$\frac{1}{2} B + \frac{1}{2} C$	1a.
1.2 $\frac{1}{2} B + \frac{1}{2} C$	Cebú	$\frac{1}{4} B + \frac{3}{4} C$	2a.
1.3 $\frac{1}{4} B + \frac{3}{4} C$	Británico	$5/8 B + 3/8 C$	3a.
2.- Lento para subtrópico desfavorable:			
2.1 Británica	Cebú	$\frac{1}{2} B + \frac{1}{2} C$	1a.
2.2 $\frac{1}{2} B + \frac{1}{2} C$	Británico	$\frac{1}{4} B + \frac{3}{4} C$	2a.
2.3 $\frac{1}{4} B + \frac{3}{4} C$	Cebú	$3/8 B + 5/8 C$	3a.
3.- Rápido para subtrópico favorable:			
3.1 Británica	$\frac{1}{2} C + \frac{1}{2} B$	$5/8 B + 3/8 C$	1a.
4.- Rápido para subtrópico desfavorable:			
4.1 Cebú	$\frac{1}{4} B + \frac{3}{4} C$	$3/8 B + 5/8 C$	1a.

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1.- Localización del Experimento.

El estudio se llevó a cabo en el Rancho Experimental del Colegio Superior de Agricultura Tropical de Cardenas en el estado de Tabasco.

Los suelos del citado rancho son de tipo aluvial, plana de textura limosa, blanco limoso y limo arcilloso, pobres de drenaje, el clima está clasificado como Am. con temperaturas que varían de 18 a 40 grados centígrados, con una media de 26.8 grados centígrados, la precipitación pluvial es de 2240 mm anuales, la distribución de las lluvias permite diferenciar el año en tres épocas bien marcadas: lluvias, nortes y secas.

4.2. Razas evaluadas.

En el desarrollo de este trabajo intervienen las siguientes razas: Simmental, Holstein, Hereford, Charolais, Suizo pardo, Limousine, Chianina, además se usó como testigo Cebú Brahman e Indobrasil.

Los datos analizados corresponden a un periodo de cinco años de nacencias de becerros. Los vientres criollos utilizados en el estudio fueron adquiridos en pequeños lotes con ganaderos de la región, los becerros FI fueron producto de inseminación artificial, para ellos se usó un total de 90 padres.

En la siguiente página se presenta el cuadro donde se muestra el número de padres por raza y el número de becerros nacidos por raza.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Raza del padre.	No. de padres por raza.	No. de becerros.
Simmental	17	83
Holstein	11	68
Hereford	14	76
Indobrasil	10	54
Brahman	12	56
Charolais	12	69
Pardo suizo	7	69
Limousine	4	11
Chianina	3	9

4.3. Desarrollo del Experimento.

El experimento se desarrolló de la siguiente manera:

Al momento de nacer los animales se les tomó su peso, fecha de nacimiento y tipo de sexo. El destete se realizó aproximadamente a los tres meses y medio (105 días), después se realizaron 14 pesadas frecuentes hasta su peso final que fué a los 495 días de edad.

Los becerros tuvieron un manejo similar durante los cinco años incluidos en el estudio, consistiendo en: amamantamiento restringido durante el primer mes de edad, dándoles de mamar dos veces al día y durante los dos meses restantes sacándolos a pastar una hora diaria en pasto Estrella Africana (*Cynodón plectostachyus*).

Después del destete la alimentación fué exclusivamente pastoreo. El manejo de la progenitora fué pastoreo durante 12 hrs y estabulada 12 hrs, donde se le ofrecía un concentrado comercial (1 kg) y melaza-urea al 2.5% a libre acceso en estabulación y pastoreo.

4.4. Variables a Medir.

Para el desarrollo de este trabajo se determinaron dieciseis variables que fueron:

- 1.- Peso al nacer.
- 2.- Peso al destete (105 días de edad).
- 3.- Peso a 130 días.
- 4.- Peso a 157 "
- 5.- Peso a 180 "
- 6.- Peso a 206 "
- 7.- Peso a 240 "
- 8.- Peso a 270 "
- 9.- Peso a 300 "
- 10.- Peso a 330 "
- 11.- Peso a 345 "
- 12.- Peso a 360 "
- 13.- Peso a 390 "
- 14.- Peso a 420 "
- 15.- Peso a 450 "
- 16.- Peso final (495 días de edad).

4.5. Métodos estadísticos utilizados para el análisis de los datos:

Se elaboró un análisis de varianza para cada una de las razas de padre y sexo de cría, a través del modelo matemático:

$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$ donde:

Y_{ij} = Variable dependiente.

u = Media general.

t_i = Efecto de tratamiento.

E_{ij} = Error experimental.

Se elaboraron cuadros de promedios de machos y hembras de cada uno de los cruzamientos, calculando asimismo la ganancia total entre la relación macho-hembra.

Así también, se realizó el análisis de regresión en cada uno de los cruzamientos para saber así el grado de aumento o disminución de una variable con respecto de otra.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

5.1. Raza de padre: CHIANINA

Los resultados en el análisis de varianza con respecto a esta variable, muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) por efecto del número de padres de la raza en cuestión, estos valores se observan en el cuadro No.1 y 2 del apéndice.

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las diferentes etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro:

Cuadro No.1 Comportamiento de becerros F1 de las razas Chianina x Cebú.

Parámetro	Hembras	Machos
Peso al nacer	31.7 kgs	29.8 kgs
Peso al destete (105 días)	86.3 "	97.0 "
Peso a 130 días	102.0 "	112.2 "
Peso a 157 "	111.0 "	128.5 "
Peso a 180 "	123.7 "	143.0 "
Peso a 206 "	142.0 "	169.7 "
Peso a 240 "	161.0 "	187.7 "
Peso a 270 "	205.3 "	222.0 "
Peso a 300 "	225.7 "	237.8 "
Peso a 330 "	262.0 "	276.8 "
Peso a 345 "	286.7 "	302.8 "
Peso a 360 "	307.3 "	325.5 "
Peso a 390 "	331.0 "	347.3 "
Peso a 420 "	346.7 "	370.0 "
Peso a 450 "	370.0 "	390.7 "
Peso final (495 días)	404.0 "	409.7 "
Ganancia total	372.3 "	379.8 "

Estos resultados indican que aún cuando las condiciones ambientales adversas ejercen una influencia marcada sobre los animales europeos en el trópico, su comportamiento es generalmente superior al nativo (Brahman e Indobrasil).

Se observa que el peso al nacer que la hembra supera al macho (31.7 kgs vs 29.8 kgs) y presenta el valor más alto con respecto a las hembras de los cruzamientos analizados, esto indica que la hembra manifiesta el mayor potencial genético para el crecimiento. Los valores encontrados en relación a esta raza son contradictorios a los obtenidos por Ornelas et al 1984, el cual reporta pesos al nacer para hembras de 35.6 kgs y 37.2 kgs para machos.

Para el parametro peso al destete, se observa que los machos pesaron más que las hembras (97.0 kgs vs 86.3 kgs) esto puede ser debido a efectos permanentes como son edad de la madre, tipo de parto y época de nacimiento.

Durante el crecimiento (posdestete) los machos fueron más pesados que las hembras en un 10 %. de acuerdo a los resultados obtenidos se realiza la estimación de los componentes del análisis de regresión el cual presenta una relación de tipo lineal para hembras de $Y = -6.845 + 0.823 X$, el coeficiente de determinación es 97%, o sea que en este caso el 97% de la variación en el aumento de peso es explicada por la edad. Para machos la ecuación de regresión es la siguiente: $Y = 49.916 + 0.596 X$ con un coeficiente de determinación de 44%, es decir que el 44% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica las ecuaciones de regresión para hembras y machos se presentan en la siguiente página.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Figura 1. Comportamiento de becerros hembras F1 (Chianina x Cebu Criollo)

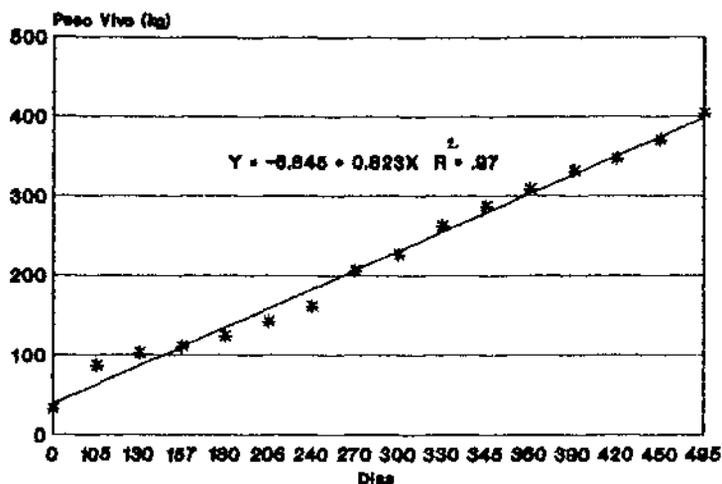
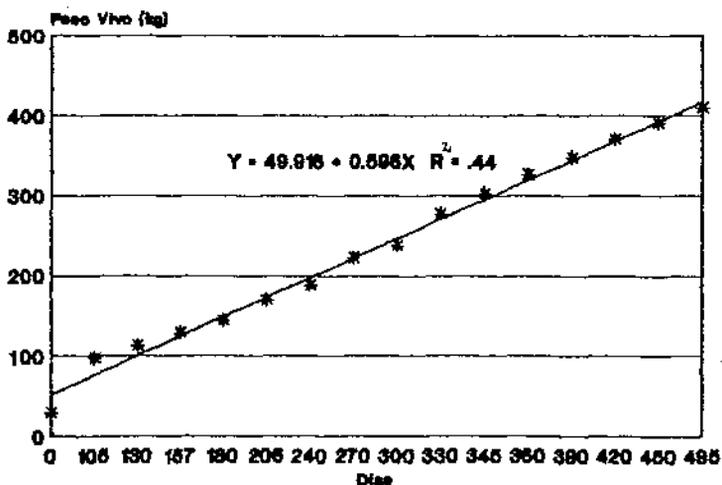


Figura 2. Comportamiento de becerros machos F1 (Chianina x Cebu Criollo)



5.2. Raza de Padre: Brahman.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza con respecto a esta variable, muestran diferencias significativas ($P < 0.05$), estas son debidas como se mencionó anteriormente al efecto de número de padres de la raza analizada; estos valores se observan en el cuadro No. 3 y 4 del apéndice.

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las diferentes etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No.2. Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Brahman x Cebú criollo.

Parámetro	Hembras	Machos
Peso al nacer	31.0 kgs	29.1 kgs
Peso al destete (105 días)	92.1 "	98.8 "
Peso a 130 días.	101.6 "	110.6 "
Peso a 157 "	111.9 "	124.2 "
Peso a 180 "	123.1 "	135.4 "
Peso a 206 "	141.8 "	155.6 "
Peso a 240 "	153.5 "	166.8 "
Peso a 270 "	180.7 "	191.1 "
Peso a 300 "	197.5 "	207.0 "
Peso a 330 "	224.2 "	231.1 "
Peso a 345 "	240.9 "	247.5 "
Peso a 360 "	254.3 "	265.1 "
Peso a 390 "	268.2 "	282.4 "
Peso a 420 "	285.5 "	299.0 "
Peso a 450 "	303.2 "	324.5 "
Peso final (495 días)	316.8 "	341.9 "
Ganancia Total.	285.8 "	312.8 "

En el parámetro peso al nacer la hembra presenta el valor más alto, superando al macho, tal condición puede ser debida a la selección y alimentación en esta raza productora de carne; pero no responde directamente a factores hereditarios, lo que se trasmite es la predisposición a ser precoz y sólo se manifiesta en condiciones ambientales muy favorables y con la complementación constante de altos niveles de nutrición en las madres.

Al comparar los valores promedio obtenidos en esta raza con los citados por Santiago (1965) para razas cebú, se encontró que el peso al nacer del Brahman es ligeramente superior al indicado para el Gyr, Guzerat, Nelore e Indobrasil (28.6, 27.3, 25.9 y 24.2 kgs respectivamente.)

El peso al destete encontrado en el estudio es similar a los encontrados por (Cunha, et al 1963) en el cual el macho presenta el valor más alto que la hembra.

Durante el crecimiento postdestete hasta el peso final, el macho manifiesta su potencial genético para producir carne, al obtener ganancias de peso mejores que las hembras, en general los valores encontrados con esta cruce son superiores a los reportados por Peacock et al (1960).

De acuerdo a los resultados obtenidos se presentan los resultados del análisis de regresión el cual nos da una ecuación de tipo lineal para hembras de $Y = 10.801 + 0.671 X$ con un coeficiente de determinación de 93%, o sea que en este caso el 93% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad. Para machos la ecuación de regresión es la siguiente $Y = 25.246 + 0.636 X$ con un coeficiente de determinación de 99%, es decir que el 99% de la variación en el peso es explicado por la edad.

En forma gráfica, se presentan las ecuaciones de regresión para hembras y machos en la siguiente página.

Figura 3. Comportamiento de becerros hembras F1 (Brahman x Cebu Criollo)

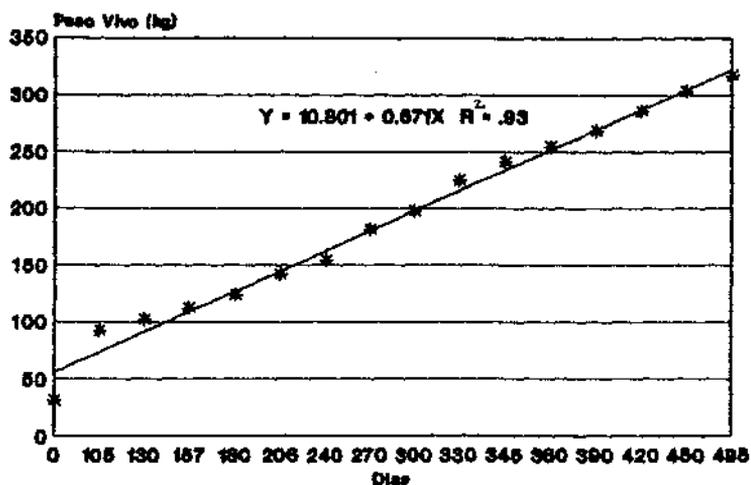
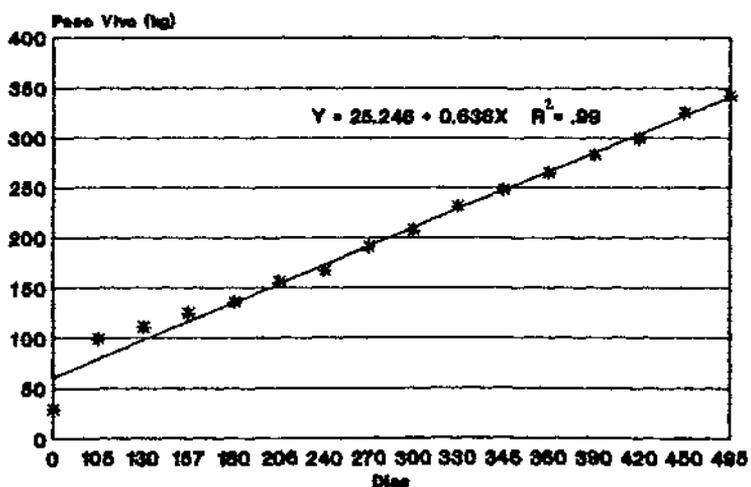


Figura 4. Comportamiento de becerros machos F1 (Brahman x Cebu Criollo)



5.3. Raza de padre: CHAROLAIS

Su análisis de varianza mostrado en el cuadro No. 5 y 6 (del apéndice nos indica que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) esto es debido a la heterogeneidad de los padres.

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las diferentes etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No.3 Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Charolais x Cebú criollo.

Parámetro	Hembras	Machos
Peso al nacer	31.3 kgs	33.1 kgs
Peso al destete (105 días)	102.4 "	109.6 "
Peso a 130 días	113.8 "	118.7 "
Peso a 157 "	127.9 "	129.9 "
Peso a 180 "	141.7 "	143.5 "
Peso a 206 "	164.2 "	162.8 "
Peso a 240 "	179.1 "	174.3 "
Peso a 270 "	207.7 "	198.1 "
Peso a 300 "	224.0 "	215.4 "
Peso a 330 "	252.3 "	239.7 "
Peso a 345 "	266.8 "	257.6 "
Peso a 360 "	285.0 "	271.0 "
Peso a 390 "	301.8 "	289.6 "
Peso a 420 "	318.3 "	308.2 "
Peso a 450 "	335.4 "	330.4 "
Peso final (495 días)	352.7 "	354.8 "
Ganancia total	321.4 "	321.7 "

Esta raza presenta pesos similares respecto a machos y hembras, los valores obtenidos en este estudio se consideran bastante aceptables debido a que estudios anteriores realizados en esta raza por Meyn y Wilkins (1974) obtuvieron resultados similares.

Es importante hacer notar que el comportamiento de pesos favorables indica la buena capacidad materna y resultan directamente afectados por la producción de leche de la madre y el consumo de ésta por el becerro.

El análisis de regresión presenta una ecuación de tipo lineal para hembras donde $Y = 25.22 + 0.679 X$ con un coeficiente de determinación de 99%, indicándonos que la variación existente en el aumento de peso es explicado por la edad en un 99% . Y para los machos la ecuación de regresión es $Y = 28.63 + 0.658 X$ con un coeficiente de determinación del 99%, indicándonos que el 99% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica, las ecuaciones de regresión para hembras y machos se presentan en la siguiente página.

Figura 5. Comportamiento de becerros hembras F1 (Charolais x Cebu Criollo)

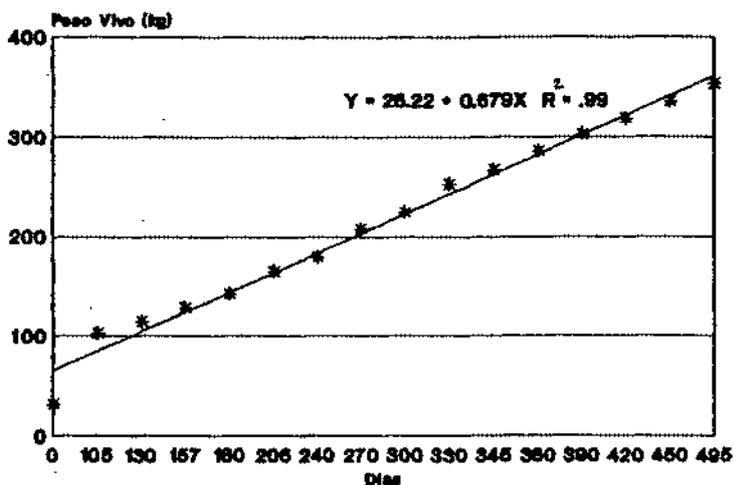
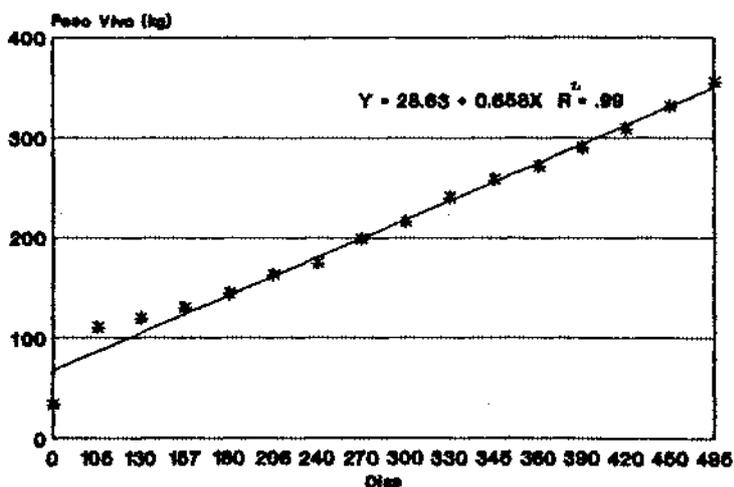


Figura 6. Comportamiento de becerros machos F1 (Charolais x Cebu Criollo)



5.4. Raza de Padre: Hereford.

El análisis de varianza para esta raza se observa en el cuadro No. 7 y 8 del apéndice, mostrándonos diferencias significativas ($P < 0.05$) por efecto del número de padres de esta raza.

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las diferentes etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No.4. Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Hereford x Cebú criollo.

Parámetro:	Hembras:	Machos:
Peso al nacer	29.5 kgs	30.3 kgs
Peso al destete (105 días)	99.2 "	107.0 "
Peso a 130 días	109.2 "	114.0 "
Peso a 157 "	118.2 "	125.0 "
Peso a 180 "	128.6 "	135.3 "
Peso a 206 "	154.5 "	154.4 "
Peso a 240 "	156.1 "	166.9 "
Peso a 270 "	177.7 "	184.0 "
Peso a 300 "	189.2 "	199.5 "
Peso a 330 "	210.8 "	223.2 "
Peso a 345 "	224.8 "	238.3 "
Peso a 360 "	241.9 "	254.1 "
Peso a 390 "	257.2 "	271.6 "
Peso a 420 "	274.0 "	290.2 "
Peso a 450 "	288.1 "	310.2 "
Peso final (495 días)	305.7 "	331.0 "
Ganancia total.	276.2 "	300.8 "

Los resultados observados en el cuadro anterior nos indica un comportamiento lineal en los incrementos de peso con una diferencia de 20 kgs a favor de los machos, estas diferencias pueden ser debidas a

acciones hormonales femeninas de la hipófisis y del ovario que intervienen directa ó indirectamente en el ciclo estrual, provocando alteraciones en las hembras que disminuyen el ritmo de crecimiento.

Estudios anteriores realizados por Howes, Hentges y Feaster (1965), comprobaron experimentalmente que la raza Brahman superaba en forma significativa a la raza Hereford siendo estos resultados iguales a los obtenidos en este estudio.

Los resultados obtenidos en el análisis de regresión nos muestra para las hembras una ecuación de tipo lineal, siendo $Y = 26.783 + 0.589 X$ con un coeficiente de determinación del 97%, indicándonos que las variaciones existentes en el aumento de peso es explicado por la edad en un 97%. Y para los machos la ecuación de regresión es $Y = 32.047 + 0.593 X$ con un coeficiente de determinación del 99%; indicándonos que el 99% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica , las ecuaciones de regresión para hembras y machos se presentan en la siguiente página.

Figura 7. Comportamiento de becerros hembras F1 (Hereford x Cebu Criollo)

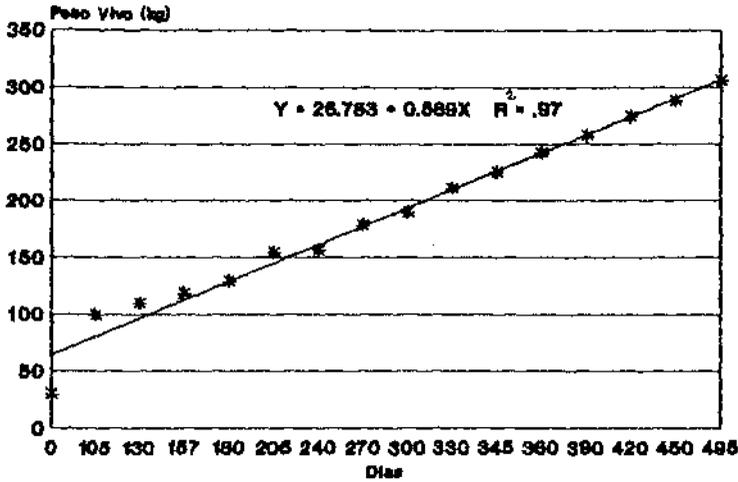
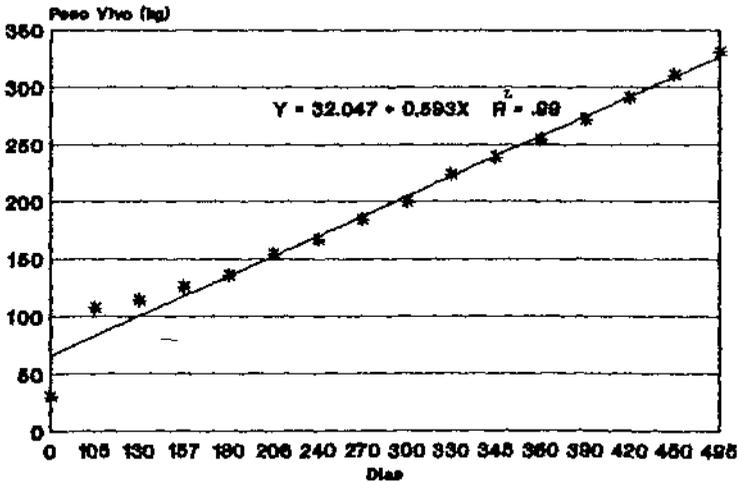


Figura 8. Comportamiento de becerros machos F1 (Hereford x Cebu Criollo)



5.5 Raza de padre: HOLSTEIN

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza con respecto a esta variable, muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) debido a efectos genético-ambientales así como el número de padres utilizados, estos valores se observan en el cuadro No. 9 y 10 (del apéndice).

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las diferentes etapas analizadas, se observan en el cuadro siguiente.

Cuadro No.5 Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Holstein x Cebú criollo.

Parámetro	Hembras	Machos
Peso al nacer	30.7 kgs	32.2 kgs
Peso al destete (105 días)	95.1 "	105.4 "
Peso a 130 días	104.2 "	113.2 "
Peso a 157 "	122.2 "	128.0 "
Peso a 180 "	134.2 "	140.0 "
Peso a 206 "	155.5 "	161.6 "
Peso a 240 "	166.9 "	172.9 "
Peso a 270 "	192.9 "	197.5 "
Peso a 300 "	204.7 "	209.7 "
Peso a 330 "	228.7 "	238.7 "
Peso a 345 "	243.3 "	257.7 "
Peso a 360 "	257.4 "	272.7 "
Peso a 390 "	277.9 "	289.5 "
Peso a 420 "	296.5 "	305.4 "
Peso a 450 "	315.9 "	321.3 "
Peso final (495 días)	334.2 "	337.0 "
Ganancia total	303.5 "	304.8 "

La raza Holstein presenta un buen comportamiento durante el estudio, comparandola con razas de carne, lo que permite pensar en su utilización en la zona como raza de doble propósito, es interesante hacer notar que el comportamiento de los becerros fué afectado en forma significativa por la raza paterna, lo cual sugiere que bajo condiciones ambientales desfavorables, ésta tiene una importancia relativa, apoyando la idea que para mejorar el potencial genético del ganado existente es necesario mejorar al mismo tiempo la nutrición y el manejo.

Los resultados obtenidos en el análisis de regresión muestra par el sexo hembra una ecuación de tipo lineal, siendo $Y = 21.892 + 0.638 X$ con un coeficiente de determinación del 99%, indicándonos que el 99% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad. En el sexo machos la ecuación de regresión es $Y = 29.792 + 0.639 X$ con un coeficiente de determinación del 99%, indicándonos que el 99% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica, las ecuaciones de regresión para hembras y machos se presentan a continuación.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Figura 9. Comportamiento de becerros hembras F1 (Holstein x Cebu Criollo)

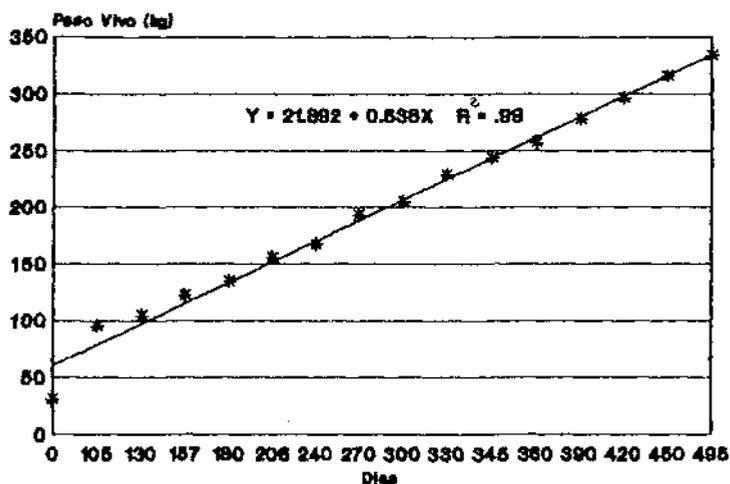
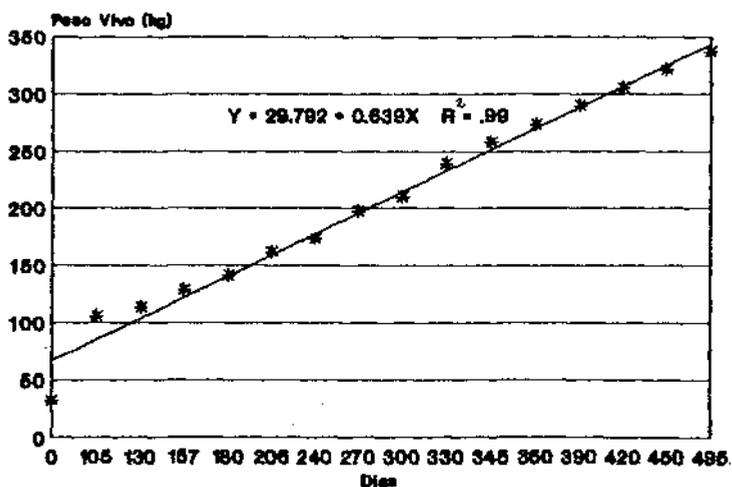


Figura 10. Comportamiento de becerros machos F1 (Holstein x Cebu Criollo)



5.6. Raza de padre: INDOBRASIL

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza con respecto a esta variable, muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) por efecto de número de padres utilizados en esta raza; estos valores se observan en el cuadro No. 11 y 12 (del apéndice).

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las diferentes etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No.6 Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Indobrasil x Cebú criollo.

Parámetro	Hembras	Machos
Peso al nacer	28.8 kgs	30.3 kgs
Peso al destete (105 días)	93.9 "	100.8 "
Peso a 130 días	105.2 "	110.6 "
Peso a 157 "	118.7 "	122.5 "
Peso a 180 "	131.3 "	133.0 "
Peso a 206 "	150.9 "	151.0 "
Peso a 240 "	164.8 "	164.3 "
Peso a 270 "	195.0 "	183.9 "
Peso a 300 "	221.7 "	237.6 "
Peso a 330 "	228.1 "	240.4 "
Peso a 345 "	237.2 "	245.4 "
Peso a 360 "	249.8 "	254.7 "
Peso a 390 "	266.7 "	265.8 "
Peso a 420 "	280.4 "	287.2 "
Peso a 450 "	296.5 "	300.0 "
Peso Final (495 días)	314.0 "	314.2 "
Ganancia total	285.1 "	283.9 "

El comportamiento mostrado por el Indobrasil se considera aceptable si lo comparamos con lo reportado por Warwick, el cual reporta pesos similares en otras zonas tropicales.

Es importante mencionar que el ganado Indobrasil posee una capacidad productora que se compara favorable con la del ganado europeo desarrollado en zonas tropicales.

Los resultados obtenidos en el análisis de regresión muestra para las hembras una ecuación de tipo lineal, donde $Y = 10.361 + 0.685 X$ con un coeficiente de determinación del 97%; indicándonos que el 97% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad. Para los machos se muestra la ecuación $Y = 19.293 + 0.653 X$ con un coeficiente de determinación del 99%; indicándonos que el 99% de la variación en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica, las ecuaciones de regresión para machos y hembras se presentan en la siguiente página.

Figura 11. Comportamiento de becerros hembras F1 (Indobrasil x Cebu Criollo)

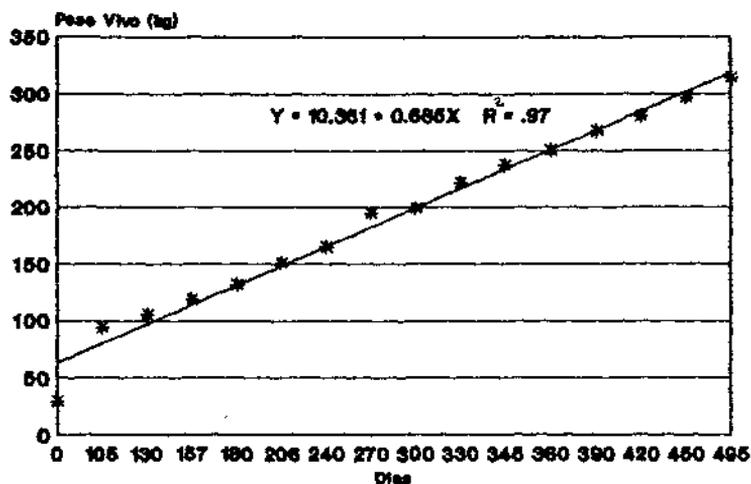
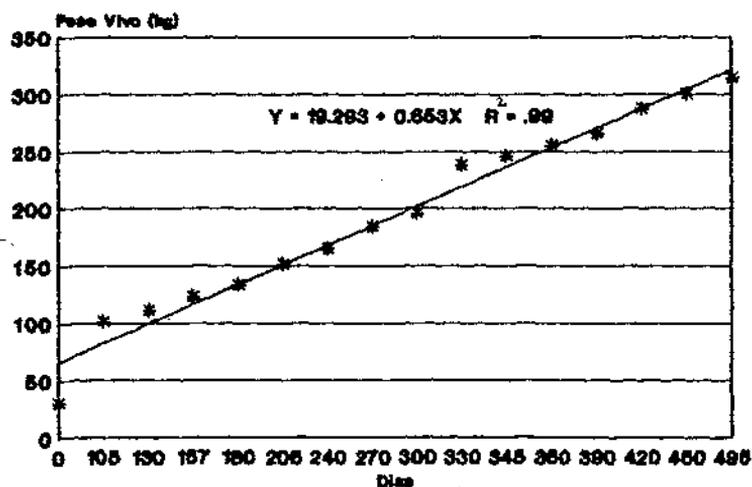


Figura 12. Comportamiento de becerros machos F1 (Indobrasil x Cebu Criollo)



5.7. Raza de Padre: Limousine.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza, mostrados en el cuadro No. 13 y 14 del apéndice nos indica que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) por efecto de número de padres utilizados en esta raza.

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 7. Comportamiento de becerros F1 producto de las cruza Limousine x Cebú criollo.

Parámetro:	Hembras	Machos
Peso al nacer	31.2 kgs.	33.9 kgs.
Peso al destete (105 días)	97.0 "	97.7 "
Peso a 130 días	106.0 "	104.1 "
Peso a 157 "	114.5 "	114.4 "
Peso a 180 "	124.5 "	127.7 "
Peso a 206 "	141.7 "	150.0 "
Peso a 240 "	154.0 "	162.7 "
Peso a 270 "	175.2 "	192.0 "
Peso a 300 "	194.0 "	199.6 "
Peso a 330 "	221.0 "	230.0 "
Peso a 345 "	248.0 "	247.4 "
Peso a 360 "	271.0 "	264.3 "
Peso a 390 "	292.3 "	285.3 "
Peso a 420 "	309.7 "	301.1 "
Peso a 450 "	331.3 "	322.3 "
Peso final (495 días)	353.7 "	337.9 "
Ganancia total.	322.5 "	304.0 "

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Los resultados obtenidos en el cuadro anterior muestran un comportamiento aceptable, tomando en cuenta que el ganado europeo cuando es llevado a zonas tropicales no produce al nivel que es capaz de hacerlo en clima templado.

Respecto al sexo la hembra manifestó el mayor potencial genético para la producción de carne al obtener mejor ganancia total que el macho (322.5 kgs hembras vs 304.0 kgs machos) indicando la posibilidad de un mejor aprovechamiento de los recursos alimenticios y tal vez en pequeña parte de un crecimiento compensatorio.

Contrariamente a lo dicho por algunos autores citados por Preston y Willis (1974) en relación al efecto inhibitor de los estrógenos sobre la eficiencia de conversión de las hembras.

Los resultados obtenidos en el análisis de regresión muestra para las hembras una ecuación de tipo lineal, donde $Y = 10.361 + 0.685 X$ con un coeficiente de determinación del 97%; indicándonos que el 97% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad. Para los machos se muestra la ecuación siguiente donde $Y = 19.293 + 0.653 X$ con un coeficiente de determinación del 98%, indicándonos que el 98% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica, las ecuaciones de regresión para machos y hembras se presentan en la siguiente página.

Figura 13. Comportamiento de becerros hembras F1 (Limousine x Cebu Criollo)

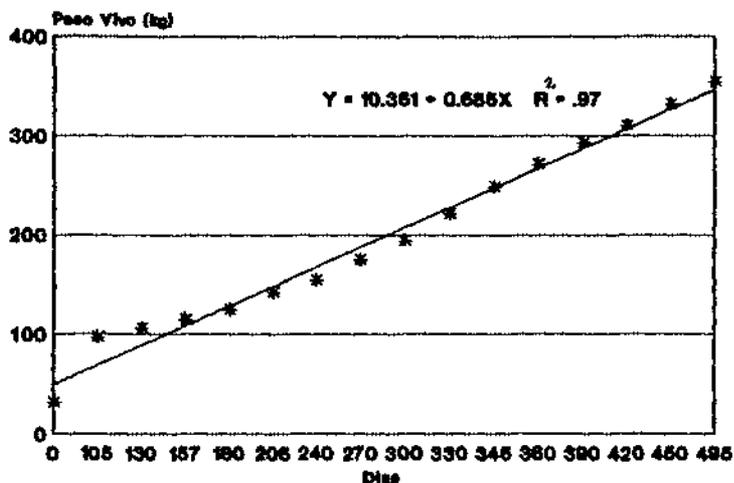
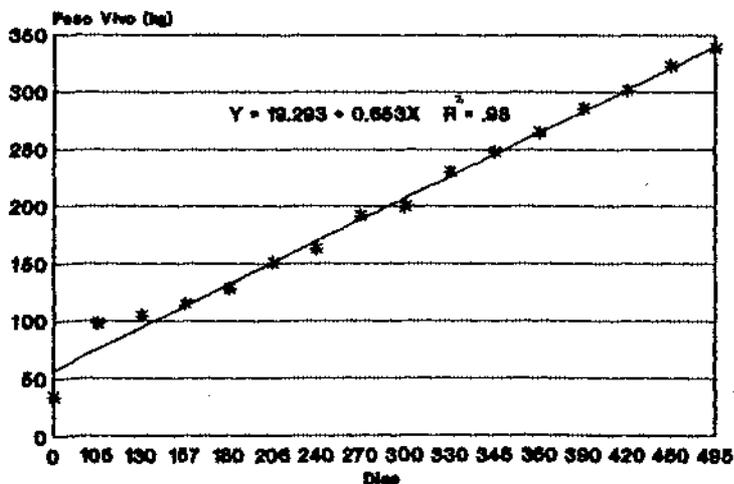


Figura 14. Comportamiento de becerros machos F1 (Limousine x Cebu Criollo)



5.8. Raza de padre: Pardo Suizo

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza, muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) debido a la heterogeneidad de los padres, estos valores se observan en el cuadro No. 15 y 16 (del apéndice).

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No.8 Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Suizo Pardo x Cebú criollo.

Parámetro	Hembras	Machos
Peso al nacer	30.0 kgs	32.2 kgs
Peso al destete (105 días)	96.5 "	101.0 "
Peso a 130 días	107.0 "	112.0 "
Peso a 157 "	120.6 "	125.9 "
Peso a 180 "	132.5 "	137.6 "
Peso a 206 "	156.2 "	159.3 "
Peso a 240 "	167.0 "	170.3 "
Peso a 270 "	186.6 "	190.4 "
Peso a 300 "	196.7 "	199.9 "
Peso a 330 "	224.4 "	224.0 "
Peso a 345 "	238.7 "	239.5 "
Peso a 360 "	251.6 "	252.5 "
Peso a 390 "	265.5 "	267.4 "
Peso a 420 "	279.9 "	279.8 "
Peso a 450 "	294.1 "	294.4 "
Peso final (495 días)	309.4 "	309.7 "
Ganancia total	279.4 "	277.5 "

Esta raza presenta pesos similares respecto a machos y hembras, los valores obtenidos en este estudio se consideran aceptables teniendo en cuenta la baja capacidad de adaptación a las condiciones ambientales de la región.

Siguiendo un ordenamiento similar de prioridades que rigen el crecimiento y desarrollo en función de factores genéticos, anatómicos, fisiológicos y la consiguiente interacción ambiental pero de una manera determinante según las alternativas de salud y nutrición podemos concluir que la raza Suizo Pardo obtuvo el menor peso en relación a las demás razas estudiadas.

Los resultados obtenidos en el análisis de regresión muestra para las hembras una ecuación de tipo lineal, donde $Y = 31.164 + 0.584X$ con un coeficiente de determinación del 99%, indicándonos que el 99% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad. Para los machos se presenta la ecuación tipo lineal, donde $Y = 36.495 + 0.573X$ con un coeficiente de determinación del 99%; indicándonos que el 99% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica, las ecuaciones de regresión para hembras y machos se presentan en la siguiente página.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Figura 15. Comportamiento de becerros hembras F1 (Pardo Sulzo x Cebu Criollo)

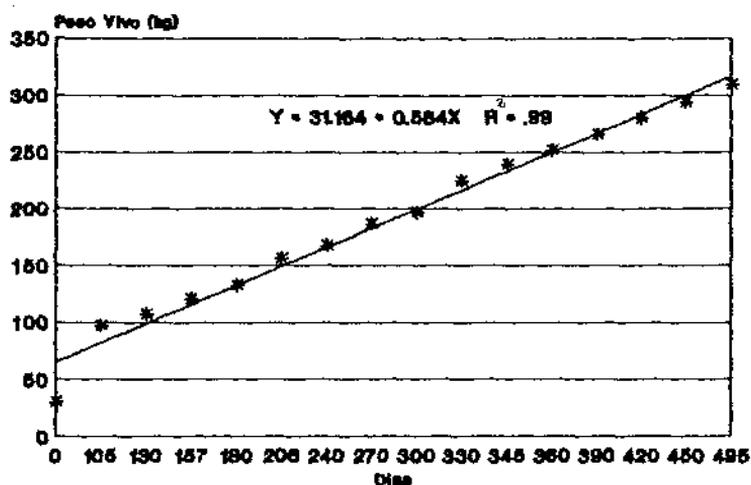
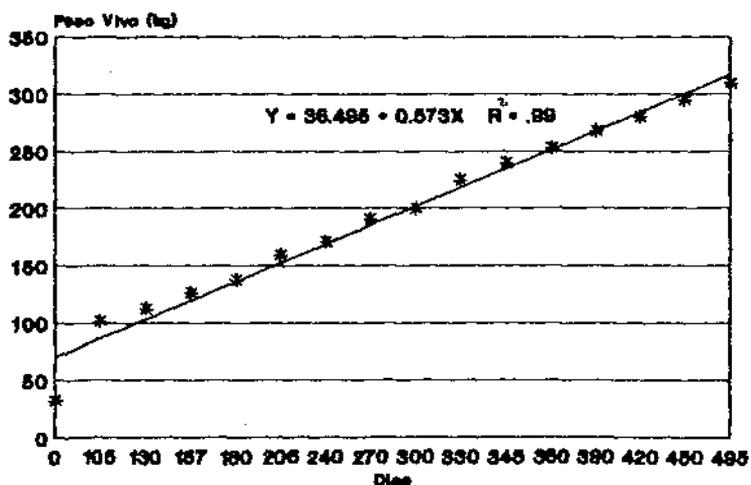


Figura 16. Comportamiento de becerros machos F1 (Pardo Sulzo x Cebu Criollo)



5.9. Raza de Padre: Simmental.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza, muestran diferencias significativas ($P < 0.05$), debido a la heterogeneidad de los padres usados; estos valores se observan en los cuadros No. 17 y 18 del apéndice.

Los promedios de peso que muestran el comportamiento en las etapas analizadas, se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 9. Comportamiento de becerros F1 producto de las cruzas Simmental x Cebú criollo.

Parámetro:	Hembras:	Machos:
Peso al nacer	31.0 kgs.	33.5 kgs.
Peso al destete (105 días)	99.1 "	106.0 "
Peso a 130 días	113.3 "	122.9 "
Peso a 157 "	126.0 "	135.9 "
Peso a 180 "	140.6 "	147.3 "
Peso a 206 "	162.3 "	170.7 "
Peso a 240 "	179.7 "	184.3 "
Peso a 270 "	205.8 "	208.3 "
Peso a 300 "	221.1 "	226.3 "
Peso a 330 "	252.4 "	255.3 "
Peso a 345 "	271.1 "	274.4 "
Peso a 360 "	284.3 "	292.2 "
Peso a 390 "	302.5 "	311.8 "
Peso a 420 "	319.1 "	333.4 "
Peso a 450 "	338.0 "	354.1 "
Peso final (495 días)	354.2 "	375.1 "
Ganancia total.	325.1 "	341.5 "

Los resultados obtenidos en el cuadro anterior nos muestran que la raza Simmental presenta un buen comportamiento siendo ligeramente inferior a la raza Chianina. Considerando que el crecimiento continuo evalúa el potencial genético de cada individuo y teniendo en cuenta que todas las razas han estado sometidas a la acción de elementos ambientales similares, esta raza obtuvo uno de los mejores pesos.

La eficiencia con que se verifican los aumentos de pesos pudiera ser debido a la precocidad de esta raza, caracterizada por una aceleración evolutiva del crecimiento y desarrollo.

Los resultados obtenidos en el análisis de regresión muestra para las hembras una ecuación de tipo lineal, donde $Y = 22.669 + 0.693X$ con un coeficiente de determinación del 99% ; indicándonos que el 99% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad.

Para los machos se muestra la ecuación de tipo lineal donde $Y = 24.371 + 0.715X$ con un coeficiente de determinación del 99%, indicándonos que el 99% de las variaciones en el aumento de peso es explicado por la edad.

En forma gráfica las ecuaciones de regresión para hembras y machos se presentan en la página siguiente.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Figura 17. Comportamiento de becerros hembras F1 (Simmental x Cebu Criollo)

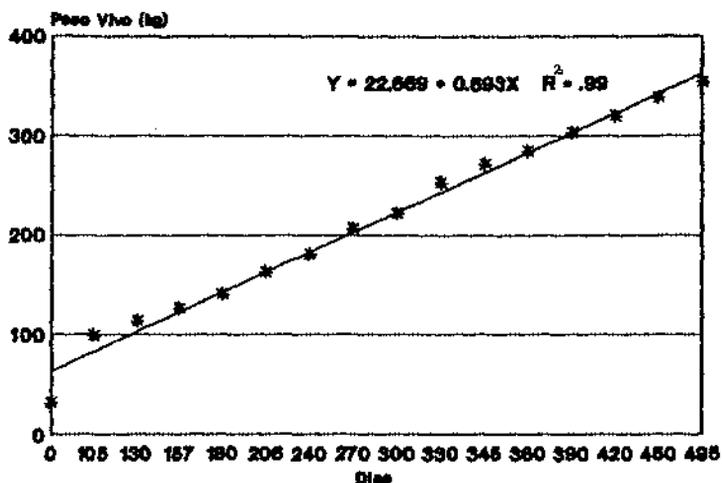
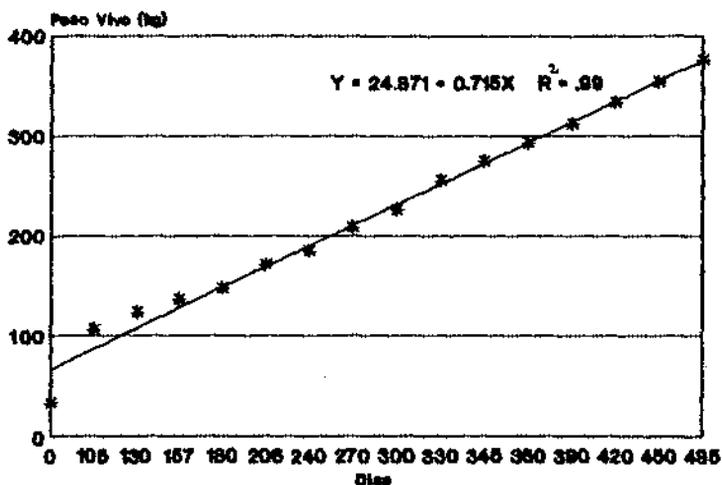


Figura 18. Comportamiento de becerros machos F1 (Simmental x Cebu Criollo)



VI. CONCLUSIONES.

Del presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

1.- Las variaciones encontradas se debieron principalmente a la gran heterogeneidad de los padres para todos los cruzamientos realizados, no importando la raza de la progenitora.

2.- El mayor promedio para todos los cruzamientos se obtuvo de la raza Chianina, logrando una ganancia total de 372.3 kgs para las hembras y 379.8 kgs para los machos, superando a las razas testigos las cuales fueron Brahman que obtuvo 285.8 kgs para hembras y 312.8 kgs en los machos, e Indobrasil que obtuvo 285.1 kgs para hembras y 283.9 kgs en machos.

3.- Después de la raza Chianina, los cruzamientos que obtuvieron pesos similares fueron: Simmental con (323.1 kgs hembras y 341.5 kgs en machos), Charolais con (321.4 kgs para hembras y 321.7 kgs en machos) y Limousine con (322.5 kgs en hembras y 304.0 kgs para machos)

En contraste de los cruzamientos que obtuvieron los peso más bajos los cuales fueron Indobrasil y Pardo Suizo con (285.1 kgs en hembras, 283.9 kgs en machos y 279.4 kgs en hembras, 277.5 kgs para los machos, respectivamente.).

4.- Respecto al sexo de cría se observa una sensible diferencia en favor de las hembras en ciertos parámetros, esto es debido a efectos exógenos (alimentación, manejo y clima) porque al margen de igualdad de razas y edad, siempre los machos superan en peso a las hembras.

5.- Con los cruzamientos realizados queda demostrado que se presenta una intensa heterosis o vigor híbrido al alcanzar su grado máximo. Tomando en consideración que el ganado europeo cuando es llevado a zonas tropicales no produce a nivel que es capaz de hacerlo en clima templado.

VII. RESUMEN

Mediante una regresión lineal, se analizó información correspondiente a 495 registros de producción de las crías F1 de madres cebú criollo por padres de las razas: Brahman, Charolais, Chianina, Hereford, Holstein, Indobrasil, Limousine, Simmental y Suizo pardo; para evaluar el comportamiento de estos animales bajo condiciones tropicales.

El estudio se llevó a cabo en el Rancho Experimental del Colegio Superior de Agricultura Tropical de Cárdenas en el estado de Tabasco.

Las variables de respuesta consideradas en el análisis fueron: peso al nacer, peso al destete (105 días), más 14 pesadas frecuentes hasta el peso final (495 días de edad). Un modelo de efectos fijos fué utilizado a excepción del error el cual se considera aleatorio.

Con la toma de estos datos se realizaron los análisis de varianza para cada sexo de cada una de las razas.

La raza de padre y sexo de cría tuvo efecto significativo ($P < 0.05$) sobre el peso al nacer, siendo las razas Chianina, Simmental y Charolais, las que mostraron la mayor ganancia total. Y las razas Brahman, Indobrasil y Suizo pardo registraron la menor ganancia total respectivamente.

Se obtuvieron además los análisis de regresión para cada sexo de cada una de las raza de padre.

Se elaboraron además cuadros y gráfica de los promedios de los diferentes resultados obtenidos en estos análisis de cada uno de los cruzamientos efectuados.

VIII. LITERATURA CITADA.

- 1.- Arias, A.A. y Joandet, G.E. 1971. Peso al nacer de terneros Aberdeen Angus y cruzas de toros europeos. ALPA. p.15.
- 2.- Barradas, L.H., Román-Ponce, H. A.V. Monroy 1979. Comparación y Comportamiento de becerros en diferentes sistemas de alojamiento en clima tropical.
- 3.- Bastardo, J., Plasse, D., Verde, O. y Ordoñez, J. 1977. Peso de becerros Brahman, Brahman x Pardo Suizo y Brahman x criollo. Res.A.L.P.A., VI Reunión mensual.
- 4.- Berruecos, J.V. Vázquez, Carlos. 1984. Efectos ambientales que influyen en el peso al destete en ganado Brahman en el trópico mexicano.
- 5.- Berruecos, J.M., y Robinson, O.W. 1968. Factores que afectan el crecimiento durante la lactancia en ganado Brahman. Téc. Pec. en México. 11:3.
- 6.- Berruecos, J.M. y O.W. Robinson, 1968. Parámetros genéticos para el crecimiento hasta los dos años en ganado Brahman. V. Reunión A.L.P.A., Memoria G 34.
- 7.- Bothkin, M.P. and J.A. Whatley, J.R. 1953. Repeatability of production in range beef cows. J.Anim.Sci. 12:552.
- 8.- Borsotti, P.N., Verde, O., Bastidas, P. y Plasse, D. 1974. Influencias genéticas y ambientales sobre el peso al destete en Bos indicus. Resum. A.L.P.A. VI Reunión. G-
- 9.- Brinks, J.S., R.T. Clark, F.J. Rice and N.M. Kleffer, 1961. Adjusting birth weight, weaning weight and preweaning gain for sex of calf in range Hereford cattle. J. Anim. Sci. 20:363.

- 10.- Brown, C.J., 1960. Influence of year and season of birth, sex, size and age of dam on weight of beef calves at 60, 120, 180 and 240 days of age. *J. Anim. Sci.* 19:1062.
- 11.- Burgess, J.B., N.L. Landblon and H.H. Stonaker, 1954. Weaning weights of hereford calves as affected by inbreeding, sex and age. *J. Anim. Sci.* 13:843.
- 12.- Castro, G.H., 1974. Factores genéticos y ambientales que afectan el crecimiento en ganado Brahman. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, U.A. Chapingo, Méx.
- 13.- Cunningham, E.P. And C.R. Henderson, 1965. Estimation of Genetic and phenotypic parameters of weaning traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 24:1182.
- 14.- De Alba, J. 1964. Reproducción y Genética animal. I.C.C.A. O.E.A.
- 15.- Falconer, D.S. 1960. Introducción a la genética cuantitativa. Ronald. Press. Co. New York.
- 16.- Helman, B.M. 1986. Cebutecnia. Editorial El Ateneo. Buenos Aires Argentina. 549 pag.
- 17.- Herrera, Haro, José. G. 1983. Introducción al mejoramiento genético animal. Colegio de postgraduados, Centro de ganadería. Chapingo, Méx. 142 p.
- 18.- Koger, M., Cunha, T.J. y Warnick, A.C. 1976. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. Montevideo. 556 p.
- 19.- Nuñez, O.-J.M. 1985. Cruzamientos y Rendimientos Optimos entre las razas Cebú, Brahman, Hereford, Maine Anjou y Simmental con objetivo de carne. Tesis de licenciatura. FAG. UDG.

APENDICE.

Cuadro No.1. Análisis de Varianza para raza de padre: CHIANINA. sexo de cría: HEMBRA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	127946.90621	127946.90621	610.769	0.0001
Error.	14	8255.27129	589.66224		
Total.	15	136202.17750			

Cuadro NO.2. Análisis de Varianza para raza de padre: CHIANINA. sexo de cría: MACHO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	192345.19011	192345.19011	216.983	0.0001
Error.	14	4408.91989	314.92285		
Total.	15	196754.11000			

Cuadro No.3. Análisis de Varianza para raza de padre: Brahman. sexo de cría: HEMBRA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	100857.32766	100857.32766	11.161	0.0049
Error.	14	126508.72984	9036.33785		
Total.	15	227366.05750			

Cuadro No.4. Análisis de Varianza para raza de padre: Brahman. sexo de cría: MACHO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	114723.13234	114723.13234	2403.198	0.0001
Error.	14	668.32766	47.73769		
Total.	15	115391.46000			

Cuadro No.5. Análisis de Varianza para raza de padre: CHAROLAIS, sexo de cría:
HEMERA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	130842.63315	130842.63315	2220.198	0.05
Error.	14	824.87622	58.91973		0.0001
Total.	15	131657.50938			

Cuadro No.6. Análisis de Varianza para raza de padre: CHAROLAIS, sexo de cría:
MACHO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	122996.30444	122996.30444	2314.338	0.05
Error.	14	744.03493	53.14535		0.0001
Total.	15	123740.33937			

Cuadro No.7. Análisis de Varianza para raza de padre: HEREFORD, sexo de cría:
HEMERA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	98401.84983	98401.84983	565.943	0.05
Error.	14	2434.21455	173.87247		0.0001
Total.	15	100836.06438			

Cuadro No.8. Análisis de Varianza para raza de padre: HEREFORD, sexo de cría:
MACHO.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t
Tratamientos.	1	99940.00708	99940.00708	1667.785	0.05
Error.	14	838.93292	59.92378		0.0001
Total.	15	100778.94000			

Cuadro No.9. Análisis de Varianza para raza de padre: HOLSTEIN, sexo de cría:
HEMBRA.

F.V.	G.l.	S.C	C.M	F.c	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	115505.11551	115505.11551	4005.409	0.0001
Error.	14	403.72199	28.83729		
Total.	15	115908.83750			

Cuadro No.10. Análisis de Varianza para raza de padre: HOLSTEIN, sexo de cría:
MACHO.

F.V.	G.l.	S.C	C.M	F.c	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	116017.60347	116017.60347	1924.220	0.0001
Error.	14	844.10653	60.29332		
Total.	15	11861.71000			

Cuadro No.11. Análisis de Varianza para raza de padre: INDOBRASIL, sexo de
cría. HEMBRA.

F.V.	G.l.	S.C	C.M	F.c	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	100397.63773	100397.63773	3729.069	0.0001
Error.	14	376.92164	26.92297		
Total.	15	100774.55938			

Cuadro No.12. Análisis de Varianza para raza de padre: INDOBRASIL, sexo de
cría. MACHO.

F.V.	G.l.	S.C	C.M	F.c	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	100984.27150	100984.27150	1612.619	0.0001
Error.	14	876.69788	62.62128		
Total.	15	101860.96938			

Cuadro No.13. Análisis de Varianza para raza de padre: LIMOUSINE, sexo de
cría: HEMBRA.

F.V.	G.l.	S.C	C.M	F.c	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	133073.27136	133073.27139	588.033	0.0001
Error.	14	3168.23302	226.30236		
Total.	15	136241.50438			

Cuadro No.14. Análisis de Varianza para raza de padre: LIMOUSINE, sexo de cría:
MACHO.

F.V.	G.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	121142.90168	121142.90168	1288.756	0.0001
Error.	14	1315.99832	93.99988		
Total.	15	122458.90000			

Cuadro No.15. Análisis de Varianza para raza de padre: PARDO SUIZO, sexo de cría: HEMBRA.

F.V.	G.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	96799.39876	96799.39876	2765.919	0.0001
Error.	14	489.96051	34.99719		
Total.	15	97289.35937			

Cuadro No.16. Análisis de Varianza para raza de padre: PARDO SUIZO, sexo de cría: MACHO.

F.V.	G.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	93357.32004	93357.32004	2914.753	0.0001
Error.	14	448.40934	32.02924		
Total.	15	93805.72937			

Cuadro No.17. Análisis de Varianza para raza de padre: SIMMENTAL, sexo de cría:
HEMBRA.

F.V.	G.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	136419.32277	136419.32277	2243.181	0.0001
Error.	14	851.41160	60.81511		
Total.	15	137270.73437			

Cuadro No.18. Análisis de Varianza para raza de padre: SIMMENTAL, sexo de cría:
MACHO.

F.V.	G.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t(0.05)
Tratamientos.	1	145251.58976	145251.58976	2185.703	0.0001
Error.	14	930.37462	66.455533		
Total.	15	100774.56938			