

133
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA
PROGENIE OBTENIDA DE CRUZAS DE GANADO COMERCIAL
CON SEMENTALES DE LA RAZA SIMMENTAL EN EL SURESTE
DE MEXICO

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

presenta

QUINTIL GUILLERMO MARTINEZ CHAVEZ



Asesor: Dr. Manuel Villarreal y Puga Colmenares

México, D. F.

1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Página
I. Introducción	2
II Material y Métodos	8
II.1 Análisis Estadístico	14
III Resultados	16
III.1 Análisis de la Información	16
III.1.1 Análisis de Crias Distribu- das por Semental y Etapa de Control en Estudio	21
III.1.2 Influencia del Medio Ambien- te presentado por los dife- rentes ranchos participantes.	30
IV. Discusión	34
V. Apéndice de Cuadros	48
VI. Literatura Citada	52

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA PROGENIE
OBTENIDA DE CRUZAS DE GANADO COMERCIAL CON SEMENTALES
DE LA RAZA SIMMENTAL EN EL SURESTE DE MEXICO

Quitil Guillermo Martínez Chávez

RESUMEN

Los datos utilizados en el presente estudio corresponden a 361 registros de producción de crías provenientes del cruzamiento de vientres comerciales con sementales de la raza Simmental, nacidas durante los años de 1976 a 1979, en cinco ranchos localizados en los Municipios de: Candelaria, Camp.; Reforma, Chis.; Rodríguez Clara y Acayucan en el estado de Veracruz, integrantes de la Región Sureste de México y considerados dentro de la zona tropical húmeda, caracterizada por presentar un clima Aw y Af. En el análisis de la información se consideraron las siguientes variables de respuesta: Peso Al Nacimiento (PN), Peso Ajustado a los 90 Días (PA3M), Peso Ajustado a los 205 Días (PAA) y Peso Ajustado a los 540 Días (PA18M), obteniéndose información por semental, sexo y rancho, con el propósito de conocer la distribución general, así como sus medias generales. Se estableció la variable de interacción que involucra al propietario, año y estación (PAES), con la finalidad de delimitar los efectos confundidos del medio ambiente utilizando el procedimiento del Modelo Lineal Generalizado y las Medias Mínimo Cuadráticas y establecer de esta forma la comparación de los sementales utilizados. Los resultados obtenidos para la variable de Peso al Nacimiento (PN), el efecto de semental como la interacción del propietario, año, estación (PAES), fueron estadísticamente significativos $P < .01$. Por lo que respecta a los sementales usados, los identificados con los números 6 (Frosh) y 7 (Astor) resultaron diferentes. En la etapa de Peso Ajustado a los 90 Días (PA3M) el único efecto que resultó estadísticamente significativo fue el Sexo de la Cría, siendo éste $P < .01$. En cuanto a los sementales en esta etapa, no resultó evidente la diferencia entre éstos. Para la etapa de Peso Ajustado a los 205 días (PAD), las causas de variación que se mostraron estadísticamente significativas, fue nuevamente el semental y la interacción del propietario, año, estación (PAES), siendo ésta $P < .01$. Los toros que se mostraron diferentes fueron los identificados con los números 6 (Frosh), 3 (Bismark) y 5 (Rost). Para la variable de Peso Ajustado

a los 365 Días (PAA), se controlaron 161 crías, siendo el efecto que muestra ser altamente significativo es la interacción de propietario, año, estación (PAES), siendo ésta de $P < 0.1$. En cuanto a los sementales utilizados fueron diferentes los identificados con el número 6 (Frosh) con respecto a los números 4 (Hammer) 5 (Rost), asimismo el número 2 (Mark) con respecto al 3 (Bismark). Por último la etapa de Peso Ajustado a los 540 Días (PAIAM), mostró significancia estadística el Sexo de los Animales, siendo ésta de $P < .01$, así como la interacción de propietario, año estación (PAES). De los sementales utilizados el toro identificado con el número 5 (Rost) resultó diferente a los demás utilizados en esta etapa.

**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA PROGENIE
OBTENIDA DE CRUZAS DE GANADO COMERCIAL CON SEMENTALES DE
LA RAZA SIMMENTAL EN EL SURESTE DE MEXICO**

1. INTRODUCCION

La constante necesidad de proveer los requerimientos alimenticios a la población en constante crecimiento, nos obliga a la utilización de las innovaciones tecnológicas dentro de la Ganadería Nacional. Para el logro de tal objetivo, necesitamos encontrar los mejores sistemas de explotación del ganado, existiendo actualmente alternativas que nos permitan el incremento de la producción y productividad de los animales y contribuir a una mayor disponibilidad de productos pecuarios para la alimentación de la población.

La utilización de sementales de razas evaluadas en su potencial genético, seleccionándolos con base a su capacidad para incrementar cuantitativa y cualitativamente su potencial, es parte de la búsqueda de la identificación de animales superiores que incidan en mejores sistemas de explotación.

El mejoramiento del ganado se ha logrado a través de muchos años de estudios específicos y la aplicación de las técnicas de selección. Para ello contamos actualmente con las evaluaciones del comportamiento productivo de la descendencia de los reproductores, cuya efectividad depende de la superioridad de los animales seleccionados como padres de las futuras generaciones, en relación de la media de la población de la que provienen y del grado en que se hereda esa Superioridad (13).

El éxito de los planes de mejoramiento genético, dependerá de la exactitud e identificación de las características a mejorar a fin de asegurar un progreso real y rápido, siendo necesario considerar las características que resulten de interés para la producción y dar énfasis en el proceso de selección, siendo éstas de mediana o altamente heredables y de gran importancia económica tales como: Peso Al Destete, Ganancia de Peso Postdestete, ya que influyen en la velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia que son de gran importancia en el costo de producción

(16, 22). Es necesario también considerar las fuentes de variación que actúan, removiendo su influencia a fin de evitar desviaciones que se ocasionarían debido a los factores medio ambientales (28)

El comportamiento de los animales es debido a sus características genéticas y a la influencia del medio ambiente, así como la interacción de ambos y el conocer en qué medida actúan. Por lo tanto, tenemos que considerarlos y diferenciarlos por su origen, por ejemplo: el mes de nacimiento, año de nacimiento, edad de la madre y sexo de la cría, que serán de acción permanente, y las condiciones temporales serán: el clima, enfermedades, época del año, las cuales son impredecibles (18). Sólo después de la evaluación del medio ambiente, se podrá apreciar la variación de una población de ganado y las diferencias entre ellos (29). Asimismo, es ampliamente reconocido que los factores no genéticos que determinan la variación del crecimiento de las diferentes etapas de la vida de un animal, son diferentes en magnitud relativa según la zona ecológica, el sistema de explotación y la constitución genética de la población que se estudie (20). Lo anterior realza la necesidad de estudiar estos efectos en relación a los totales mencionados dada su importancia para eliminar tales influencias que ocasionan sesgos en la evaluación del potencial genético de los animales (4,10).

El uso de un semental en muchos hatos que están bajo diferentes condiciones de manejo, constituye la prueba de fuego de la capacidad hereditaria del toro, este tipo de selección se emplea para probar la capacidad de combinación de individuos y está basada en el comportamiento de sus hijos.

Las pruebas de descendencia consisten en calcular el valor para cría (mérito genético), mediante el estudio de los caracteres de la progenie, por lo que 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. La selección mediante este procedimiento permite mayor exactitud y por consiguiente más efectividad al eliminar los elementos ambientales, por lo que las diferencias entre los animales que permanecen son de origen genético.

Las pruebas de descendencia son útiles para determinar los caracteres que sólo se expresan en un sólo sexo, tales como la producción de leche en las vacas, que aunque el toro no produce leche, es éste el portador de los genes para este carácter y aportan la mitad de la herencia de cada una de sus hijas. También estas evaluaciones nos permiten valorar caracteres que no se pueden medir en el animal vivo, un ejemplo de esto es la calidad de la canal en el ganado especializado para la producción de carne.

La evaluación de individuos según sus hijos, se deben tomar las siguientes consideraciones (13):

- Probar una muestra al azar entre los hijos.
- Las hembras con las cuales se aparee un macho, sean de un grupo no seleccionado.
- Usando un gran número de hijos en la prueba, por lo general se aumenta mucho la exactitud de la evaluación.

La cantidad de progenie requerida para una evaluación exacta dependerá de la heredabilidad del carácter a seleccionar, por lo que se requerirán menor descendencia si el carácter es altamente heredable y mayor número de hijos si es de baja heredabilidad.

Para realizar pruebas de descendencia confiables, es importante mantener un medio ambiente tan parecido, así como el manejo del ganado como sea posible, para la progenie de los diferentes machos. En la mayoría de los animales de granja las pruebas de descendencia tienen limitaciones, en el ganado vacuno especialmente, ya que se requiere de tres a cinco años para conocer los resultados y determinar el mérito genético de un animal.

Los programas planificados de prueba de progenie junto con los de inseminación artificial y las evaluaciones de comportamiento individual, ofrecen oportunidades excepcionales para el mejoramiento de la precisión en la evaluación de sementales.

Para el mejoramiento genético del ganado se cuenta con herramientas básicas tales como la SELECCION y LOS CRUZAMIENTOS. La utilidad que representa el uso de estos procedimientos nos permite la identificación de buenos reproductores para inducir cambios en la estructura genética de una población, lo que determina cuáles animales serán los padres de las futuras generaciones y decidir cómo deberán ser apareados.

La selección de los futuros reproductores o individuos superiores, parte del valor individual que posea un animal, basado en la conformación y su comportamiento, se observará en

la expresión del fenotipo. El hecho de que el tipo y el comportamiento no están por lo general asociados íntimamente, señala la importancia de hacer la selección por separado para los caracteres importantes para la producción ganadera. Se deberá prestar siempre cierta atención a la individualidad para ciertos caracteres en el programa de selección (21). Es más importante como base de selección cuando la heredabilidad de un carácter es alta, señal de que el carácter está afectado intensamente por la acción aditiva de los genes. Los valores de alta heredabilidad sugiere también que el fenotipo refleja intensamente el genotipo y que los individuos superiores para un carácter particular debe también poseer los genes deseables para ese carácter y transmitirlo a su descendencia. La desventaja de este tipo de selección y la dificultad que presenta en ocasiones, es para distinguir los efectos genéticos de los del ambiente (22).

Los cruzamientos son otra de las herramientas para el mejoramiento genético y consisten en aparear animales de distintas razas y técnicamente el híbrido describe la cruce F1 de los animales de raza pura, sin embargo, el término también se utiliza para describir sistemas de apareamiento en los que participan otras composiciones genéticas (19).

El cruzamiento de razas da por resultado un aumento en la uniformidad, en el fenotipo dentro de la generación F1, por lo que se refiere a ciertos caracteres cuantitativos debidos a la heterosis.

La heterosis o vigor híbrido, es el nombre dado al incremento del vigor de la descendencia sobre la de los padres, que cuando se aparean individuos no emparentados. El vigor híbrido además entraña más que fortaleza, incluye mayor viabilidad, crecimiento precoz, mayor fertilidad, incorporación de material genético rápidamente y la combinación de características deseables en el animal resultante.

Los cruzamientos entre razas, han excedido en general los niveles promedio de las características de las razas puras progenitoras, por márgenes que son bastante pequeños en base porcentual para un carácter y con frecuencia son lo suficientemente grandes en su importancia económica en términos de eficiencia en producción total.

Los incrementos que surgen a partir del cruzamiento de razas, representan con frecuencia grandes incrementos potenciales en el ingreso neto de las empresas ganaderas comerciales, de modo que los pequeños aumentos adquieren mayor significado cuando un aumento tan pequeño como el 3 - 5% en producción total, podría representar un incremento de 50 o hasta el 100% en el ingreso neto (30).

Existe un número ilimitado de cruzamientos de razas que podrían utilizarse para la producción comercial, los más comunes en uso son: cruzamiento entre dos razas, resultando este sistema de gran utilidad donde las circunstancias de la raza a introducir o que se pretenden fijar sus caracteres. Se aprovecharan las hembras existentes donde éstas se encuentran adaptadas a las condiciones del medio ambiente dando por resultado el aprovechamiento máximo, donde la progenie resultante se beneficiará con las características de la raza paterna optimizando los recursos para fines comerciales.

Otro de los beneficios resultantes del uso de cruzamientos es el de utilizarlos en forma alterna o entre varias razas, que ha permitido fijar las características deseables de las razas involucradas, al grado de obtener animales con grandes ventajas para medios ambientes adversos, con diferentes porcentajes de sangre de las razas paternas, con buena productividad dando por resultado la creación de animales de los que actualmente conocemos como razas sintéticas, tales como: Santa Gertrudis, Beef Master, Brangus y últimamente el Simbrah.

Dentro del marco de referencia expuesto, la Ex-Secretaría de Agricultura y Ganadería a través del también Ex-Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal, llevó a cabo el establecimiento de pruebas de progenie con los sementales que estaban participando en el Programa Nacional de Inseminación Artificial, actividad actualmente conferida a la Dirección General de Normatividad Pecuaria dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Lo que permite conocer el desempeño de los sementales de las "razas exóticas" o de reciente introducción en la ganadería, tales como las razas: Aubrac, Chianina, Limousin, Salers y Simmental; originarias del Continente Europeo, introduciendo genes que contribuyan al mejoramiento genético del ganado logrando incrementos en su productividad y propiciando que ganaderos de bajos recursos tengan acceso a material genético de excelente calidad, y de esta forma, mejorar las características productivas de sus hatos que redunden en la obtención de animales con mejores aptitudes (26).

Estos beneficios se reflejan en el sector social al obtener ingresos extras por la venta de excedentes de leche y enviando el ganado al abasto en menor tiempo e incrementando de esta forma la disponibilidad de productos de origen animal para la población en constante crecimiento.

La raza Simmental es originaria del Valle de Simmen en Suiza motivo por el cual se debe su nombre. Esta raza de ganado se destaca desde sus inicios como una raza de doble aptitud, lo que permite obtener aceptables producciones de carne y leche. En la

selección de esta raza, se ha basado en crear un tipo armonioso de gran adaptabilidad de fuertes miembros y pezuñas, una magnífica cobertura muscular, lo que le confiere una gran capacidad de producción.

Las hembras Simmental se caracterizan por sus aceptables producciones lácteas con un alto contenido de grasa, existiendo registros de producción en Europa que reportan 5 mil kilogramos de leche al año, lo que le confiere destetar becerros con buenos pesos.

En cuanto a las bondades en la producción de carne, los becerros Simmental muestran características de precocidad con ganancias de peso diarias sobresalientes desde su nacimiento hasta alcanzar su madurez. En evaluaciones de ganancia de peso se han logrado obtener promedios de 1.300 kg de ganancia diaria (25).

La información utilizada se generó del Programa de Pruebas de Progenie que estableció la ex Secretaría de Agricultura y Ganadería a través del Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal, cuyo propósito fue el determinar el beneficio que aporta la introducción de sementales de razas especializadas en la producción de carne importadas del Continente Europeo, entre las que se encuentran sementales de la raza Simmental.

Estos sementales se incluyeron en el Programa Nacional de Inseminación Artificial, para inducir el mejoramiento genético de la ganadería nacional introduciendo características que mejorarán la producción y productividad del ganado obteniéndose crías con mejor desempeño para la producción de leche y carne, mejorando los ingresos de los pequeños productores.

El Programa de Pruebas de Progenie se realizó en los años de 1976 a 1979, donde participaron varios de los sementales importados, utilizándose éstos mediante el uso de la inseminación artificial en explotaciones comerciales de varias zonas del país.

El objetivo de este trabajo es el contribuir y aportar información del comportamiento productivo de la progenie resultante del cruzamiento de sementales de la raza Simmental en vientres comerciales (ganado encastado con Cebú). Así como el conocer la habilidad combinatoria de los genes productivos que aporte el uso de la raza Simmental, al utilizarse en cruzamientos bajo un medio ambiente tropical húmedo.

Conocer el desempeño de cada toro utilizado mediante el comportamiento productivo de su descendencia y establecer la comparación entre sementales dentro de rancho y en cada uno de éstos participantes.

II. MATERIAL Y METODOS

Se utilizó la información correspondiente a 361 registros productivos de las crías nacidas en el período antes mencionado producto del cruzamiento de vientres comerciales (sin raza definida pero primordialmente Cebu), con sementales de la raza Simmental, en diferentes explotaciones comerciales del Sureste de México.

Los datos obtenidos se generaron en cinco ranchos comerciales localizados en los Municipios de Candelaria, Camp., Reforma, Chis.; Rodríguez Clara y Acayucan en el estado de Veracruz , y considerada dentro de la Zona Tropical Húmeda.

El clima prevaleciente en la zona donde se localizan los ranchos está clasificada como Af y Am según la clasificación climática acordada por Köppen y modificada por Tamayo (1962).

La temperatura media anual prevaleciente es de 26.5 C, y la precipitación pluvial media anual de 2,200 milímetros, distribuidos en nueve meses (6).

Por lo que respecta a los sementales, se utilizaron nueve, de la raza Simmental, cuya procedencia fue de los países europeos tales como Alemania y Suiza (8 Alemania y 1 Suiza).

En cuanto a la información de los registros productivos, contó con los siguientes datos:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| - Número de Identificación | - Fecha de Nacimiento y Peso |
| - Nombre y clave del padre | - Sexo: |
| - Peso a los 3 meses de edad | - Fecha de pesaje |
| - Peso al destete | - Fecha de pesaje |
| - Peso al año | - Fecha de pesaje |
| - Peso a los 18 meses | - Fecha de pesaje |

Realizándose posteriormente el ajuste de peso para cada etapa y efectuándose la clasificación correspondiente a cada semental, por sexo y rancho.

En cuanto a los vientres utilizados, se solicitó a los propietarios que fuese ganado que con anterioridad se hubiese trabajado con inseminación artificial y que se utilizaran solo las vacas cuya edad fluctuara entre los 5 a 10 años de edad.

El manejo realizado en cada uno de los 5 ranchos, no contó con tratamientos específicos de alimentación (suplementación), únicamente se hizo énfasis en el manejo sanitario de los hatos y el registro oportuno de los pesajes, a fin de evitar periodos prolongados entre las épocas de pesaje.

En todos los ranchos, el ganado se mantuvo en condiciones de pastoreo en potreros implantados con los siguientes zacates:

RANCHO	MUNICIPIO	ZACATE
"La Guadalupe"	Candelaria, Camp.	<i>Cynodon plectostachyus</i> , <i>Echinochloa polystachya</i> . (Estrella de Africa y Alemán).
"El Charro"	Candelaria, Camp.	<i>Cynodon plectostachyus</i> , <i>Paspalum</i> spp. (Estrella de Africa y Grama Natural).
"Sabancuy"	Reforma, Chis.	<i>Paspalum</i> spp., <i>Axonopus</i> spp. (Grama Natural).
"Marsella"	Rodriguez Clara, Ver.	<i>Paspalum</i> spp., <i>Axonopus</i> spp., <i>Digitaria decumbens</i> . (Grama Natural y Pangola)
"Lorena"	Acayucan, Ver.	<i>Cynodon plectostachyus</i> , <i>Digitaria decumbens</i> , <i>Paspalum</i> spp. (Estrella de Africa, Pangola, Grama Natural).

En todos los casos se suministró al ganado, sales minerales y sal común (ad libitum).

El manejo sanitario que se llevó a cabo en los hatos, fue de dos desparasitaciones (parásitos internos) al año, siendo las aplicaciones antes de la época de lluvias y al final de ésta.

Para el control de parásitos externos, fue mediante baños de inmersión cada catorce días. Las vacunaciones que se aplicaron al ganado, fueron contra las siguientes enfermedades: carbón sintomático, edema maligno y pasterelosis neumónica.

Para el ajuste de pesos en las diferentes etapas de control, se utilizaron las fórmulas que se describen a continuación:

PESO AJUSTADO A LOS 90 DIAS

$$PA \ 90 \text{ días} = \frac{(\text{peso al destete} - \text{peso al nacer})}{\text{edad en días}} \times 90 + \text{peso al nacer}$$

PESO AJUSTADO A LOS 205 DIAS

$$PA \ 205 \text{ días} = \frac{(\text{peso al destete} - \text{peso al nacer})}{\text{edad en días}} \times 205 + \text{peso al nacer}$$

PESO AJUSTADO A LOS 365 DIAS

$$PA \ 365 \text{ días} = \frac{(\text{peso al año} - \text{peso al nacer})}{\text{edad en días}} \times 365 + \text{peso al nacer}$$

PESO AJUSTADO A LOS 540 DIAS

$$PA \ 540 \text{ días} = \frac{(\text{peso a los 18 meses} - \text{peso al nacer})}{\text{edad en días}} \times 540 + \text{peso al nacer}$$

A partir de esta información se pretende determinar la habilidad combinatoria de los sementales utilizados, sin que esto se defina como una prueba de progenie estrictamente, ya que la información utilizada no permitió el uso de datos generados a partir de apareamientos con vientres de raza pura (Simmental), así como la distribución en cada uno de los ranchos participantes no fue uniforme en cantidad, sementales utilizados y sexo de las crías controladas.

Para el análisis de la información, se utilizó la computadora existente en el Colegio de Posgraduados, empleándose el Programa SAS (Statistical Analysis System) versión 5.08.

La clasificación de la información para su análisis se realizó de la siguiente forma:

SEMENTALES

NOMBRE	CLAVE	CODIFICACION SEMENTAL
Royal	SM-17	01
Mark	SM-18	02
Bismark	SM-19	03
Hammer	SM-20	04
Rost	SM-21	05
Frosh	SM-22	06
Astor	SM-38	07
Helmut	SM-39	08
Striktus	SM-40	09

RANCHO Y/O PROPIETARIO

CODIFICACION RANCHO

"La Guadalupe"	01
"Sanbancuy"	02
"El Charro"	03
"Marcella"	04
"Lorena"	05

SEXO
Hembras
Machos

CODIFICACION
0
1

VARIABLES DE ESTUDIO

CODIFICACION

Peso al Nacimiento
Peso Ajustado a 90 días
Peso Ajustado a 205 días
Peso Ajustado a 365 días
Peso Ajustado a 540 días

PN
PA3M
PAD
PAA
P18M

Se obtuvieron los siguientes parámetros:

1. Distribución de crías por semental, propietario, sexo, año de nacimiento en los periodos 76-78, para cada una de las variables de estudio: PN, PA3M, PAD, PAA, P18M.
2. Tablas de frecuencias por mes de nacimiento y año de nacimiento.
3. De acuerdo a la distribución de crías nacidas por año, se estableció la ESTACION de nacimiento como se describe a continuación.
4. Para los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo la ESTACION 1 = EST.1.
5. Para los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, corresponde la ESTACION 2 = EST.2.

NOTA: A consecuencia de la falta de información para los sementales identificados con los números 7, 8 y 9 en las etapas de peso ajustado a los 365 días = PAA y Peso Ajustado a los 540 días = P18M, para los propietarios o ranchos en estudio, sólo se efectuaron los análisis de Peso al Nacimiento = PN; Peso a los 90 días = PA3M y Peso a los 205 días = PAD.

6. Con la información por semental y sexo, se obtuvo la interacción para: año de nacimiento, propietario, estación y correlaciones para las variables de estudio PN, PA3M, PAD, PAA y P18M.
7. Distribución de los 361 registros productivos por año de nacimiento, propietario y estación y la obtención de las medias correspondientes.

La comparación para obtener la influencia de los sementales y entre sementales, se usará la metodología de los modelos lineales, buscando el modelo lineal que explique el mayor porcentaje de la variación con las variables explanatorias de sexo, propietario, año, estación.

Las soluciones se obtuvieron resolviendo la ecuación de la inversa generalizada que nos permitirá soluciones de datos desbalanceados como los que se tratan en esta tesis.

La comparación entre sementales será basada en los rangos del error estándar de las medias mínimo cuadráticas. Para tal fin se usará el procedimiento del modelo lineal generalizado (PROC.GLM) del paquete estadístico SAS.

II.1 ANALISIS ESTADISTICO

Debido a que el medio ambiente que afecta el comportamiento productivo de los animales que nos ocupa y la información disponible, se utilizó MODELO LINEAL que incluye las variables explanatorias de: SEXO, PROPIETARIO, AÑO Y ESTACION, así como el componente genético representado por SEMENTAL padre de cada una de las crías.

De esta forma se consideró que el propietario dentro de cada AÑO Y ESTACION, son únicos, es decir que no se repiten las mismas condiciones de las diferentes regiones del estudio, optándose por incorporarlos en un sólo factor que incluyera el efecto de PROPIETARIO, AÑO, ESTACION, determinando por la fecha de nacimiento de las crías.

Al reducir el número de efectos de PROPIETARIO, AÑO Y ESTACION en uno solo, como lo recomienda Henderson (9), para ganar grados de libertad y por lo tanto precisión en nuestras estimaciones.

Nuestro modelo de estudio puede ser representado matemáticamente por la siguiente ecuación:

$$Y_{ijkl} = \mu + S + PAESj + Tk + e_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = representa el parámetro de estudio en su caso
PN peso al nacimiento; PA3M, peso ajustado a los 90 días; PAD peso ajustado a los 205 días; PAA peso ajustado a los 365 días; PA18M, peso ajustado a los 540 días, variables de estudio.

- μ = media general determinada por la variación de estas características de este estudio.
- s_i = el efecto del i -ésimo sexo de la cría.
- i = a 0, 1 ; i es igual a machos y 2 igual a hembras
- PAES j = Es el efecto fijo aleatorio a la j -ésima clase formada por el PROPIETARIO, AÑO Y ESTACION $j = 1...22$
($j = 1...22$)
- T_k = Efecto fijo común del k -ésimo cría del toro.
- k = $1...9$ T_k , se asume ser una variable distribuida normal e independientemente con media 0 y con una varianza σ^2 la cual se simboliza como DNI ($0, \sigma^2$), correspondiente a $ijkl$ de cada observación.
- e = Error aleatorio asociado con cada observación que se asume ser σ^2 DNI ($0, \sigma^2$) correspondiente a $ijkl$ de cada observación.

Para efectuar este análisis se utilizó el paquete estadístico SAS "Statistical Analysis System", el procedimiento para el análisis datos desbalanceados conocido como GLM "General Linear Models", obteniéndose soluciones TIPO 4, siendo éstas las más apropiadas para modelos mixtos sin interacciones.

A continuación se presentan los RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE VARIANZA para cada una de las variables de estudio siendo éstas:

- Peso al nacimiento (PN)
- Peso ajustado a los 90 días (PA3M)
- Peso ajustado a los 205 días (PAD)
- Peso ajustado a los 365 días (PAA)
- Peso ajustado a los 540 días (PA18M)

III. RESULTADOS

III.1 ANALISIS DE LA INFORMACION

Los datos utilizados en el presente trabajo suman un total de 361 individuos en sus diferentes etapas o variables en estudio (PN, PASM, PAD, PAA, PISM). En el cuadro número 1 se observa la distribución de la información considerando el Semental utilizado en cada Explotación, así como el sexo de las crías controladas.

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE DATOS POR PROPIETARIO, SEXO Y SEMENTAL

PROPIETARIO/SEXO SEMENTAL	♂ ¹ ♀		♂ ² ♀		♂ ³ ♀		♂ ⁴ ♀		♂ ⁵ ♀		TOTALES		%	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
ROYAL 1	14	11	5	3	1	3					20	17	= 37	10.2
MARK 2	17	6	15	3	4		7		3		27	28	= 55	15.3
BISMARCK 3	11	12	2	4	6	9	4	3			23	28	= 51	14.2
HAWKER 4	10	7			8	8			5	4	23	19	= 42	11.6
ROST 5	7	2	4		3	2			4	3	18	7	= 25	6.9
FROSH 6	32	18	7	3	3	9		1	3	1	45	32	= 77	21.3
ASTOR 7	5	1					2	5			7	6	= 13	3.6
HELMUT 8	9	10					7	4	2	3	18	17	= 35	9.7
STRIKTUS 9	6	5					6	9			12	14	= 26	7.2
TOTALES	111	72	18	25	24	35	26	22	14	14	193	168	= 361	100.0
	183		43		59		48		28					

Como se puede observar, no se logró la distribución de todos los sementales en todas las explotaciones, encontrándose que en la explotación y/o Propietario No. 1 se cuentan con crías de todos los sementales y en ambos sexos, resultando el 51% de la información manejada representando el 60% para los machos y el 40% para las hembras.

En los cuadros anexos se puede observar la distribución de las crías por propietario, año, semental, detallando sexo y estación, resultando con mayor cantidad de crías controladas la estación 2 (época lluviosa).

Con base en la distribución de la información al nacimiento en cada uno de los meses y años de estudio se procedió a definir la influencia de la época de nacimiento y establecer la variable ESTACION.

En el cuadro No. 2 se determina la distribución de las crías por mes y año de nacimiento durante el periodo en estudio obteniéndose la mayor cantidad de crías controladas en el año de 1976 representando el 56.5% con 204 animales.

En la ESTACION 1 se consideran los meses de enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre. La ESTACION 2 la constituyen los meses restantes (abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre), destacando dentro de estos (abril, mayo y junio), donde se presenta la mayor concentración de nacimientos.

CUADRO 2
CRIAS CONTROLADAS POR PROPIETARIO, SEXO Y
ESTACION DE CONTROL

PROPIETARIO	ESTACION 1			ESTACION 2			TOTALES		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	44	36	80	67	36	103	111	72	183
2		3	3	18	72	40	18	25	43
3	4	11	15	20	24	44	24	35	59
4	11	5	16	15	17	32	26	22	48
5	3	4	7	11	10	21	14	14	28
	62	59	121	131	109	240	193	168	361

LA ESTACION 1, QUE COMPRENDE LOS MESES DE ENERO, FEBRERO, MARZO, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, CORRESPONDIERON 121 DE LAS CRIAS EN ESTUDIO, 33.52% DEL TOTAL.

LA ESTACION 2, CORRESPONDIERON LOS MESES DE ABRIL, MAYO, JUNIO, JULIO Y SEPTIEMBRE, CONTROLÁNDOSE 240 CRIAS EN ESTUDIO, 66.48% DEL TOTAL.

El cuadro No. 3 muestra el comportamiento de las crías controladas por año, incluyendo las variables en estudio, encontrando que las crías nacidas durante el año de 1978, se registró el peso al nacimiento más alto que en promedio fue de 32.480 kg para 87 crías controladas y un error estándar de .5625.

Considerando que la influencia de este resultado es debido a las diferencias ambientales, presentadas en cada año y estación, motivo por el cual se consideraron como variables dentro del estudio.

CUADRO 3. DISTRIBUCION DE DATOS POR AÑO Y VARIABLES DE ESTUDIO

AÑO	N	PN	N	PA3M	N	PAD	N	PAA	N	PA18M
1976	204	31.14	159	97.51	115	171.62	135	233.06	123	307.78
		E.S. 0.2813		1.35		3.11		3.12		4.74
1977	70	31.35	55	99.76	48	168.24	23	219.30	41	285.15
		E.S. .5483		2.572		3.65		5.43		6.54
1978	87	32.48	38	100.71	55	168.88	3	232.25	0	
		E.S. .5625		2.09		2.77		38.04		
TOTALES	361		252		218		161		164	

COMPORTAMIENTO POR SEXO

SEXO	N	PN	N	PA3M	N	PAD	N	PAA	N	PA18M
HEMBRAS	168	31.22	111	95.81	90	167.33	77	228.58	76	283.23
		.3473		1.571		3.20		4.17		5.11
MACHOS	193	31.74	142	110.57	128	172.16	84	233.37	88	317.95
		.3200		1.39		2.45		3.80		5.42
TOTALES	361		252		218		161		164	

n= Número de Animales

PN= Peso al Nacimiento

PA3M= Peso Ajustado a los 90 días

PAD= Peso Ajustado a 205 días

PAA= Peso Ajustado a los 365 días

PA18M= Peso Ajustado a los 540 días

Asimismo, en este cuadro se aprecian los pesos registrados por sexo, destacando con mayor peso en la variable Peso al Nacimiento los machos, siendo éstos de 31.740 kg y un error estándar de .3200, controlándose en la etapa de peso al nacimiento de 193 animales.

De los análisis realizados a la información manejada (cuadro 4), se desprende que la distribución de las crías por mes de nacimiento y por las variables de estudio, coincide que el mes de abril el mayor peso de los becerros al nacimiento de 32.430 kg y el mayor número de crías controladas (66), viéndose reflejada esta situación con la época de empadres utilizada en la

región del sureste de la República e influenciada por la época del establecimiento de las lluvias con una mayor producción de forraje, con la consecuente mejoría por el aporte nutricional a los vientres utilizados.

CUADRO 4. COMPORTAMIENTO MENSUAL DE LOS DATOS CONTROLADOS POR LAS VARIABLES DE ESTUDIO

MES	N	PN	N	PA3M	N	PAD	N	PAA	N	P18M
ENERO	26	31.69	21	102.92	20	185.50	6	256.38	13	276.04
FEBRERO	26	30.73	14	97.31	19	176.80	5	260.54	10	289.56
MARZO	56	31.80	41	99.48	42	171.55	18	218.35	26	301.51
ABRIL	66	32.43	42	99.25	39	175.71	34	214.37	32	290.18
MAYO	66	30.75	46	98.93	43	154.10	29	221.10	28	306.59
JUNIO	55	31.87	35	95.83	27	160.90	32	221.34	20	303.89
JULIO	25	30.40	23	95.03	8	164.58	17	244.71	15	331.19
AGOSTO	16	31.87	7	100.63	4	167.39	4	229.51	5	333.16
SEPTIEMBRE	1	34.00								
OCTUBRE										
NOVIEMBRE	4	29.25	4	67.68	3	168.26	2	269.94	2	270.45
DICIEMBRE	20	31.15	18	103.17	15	192.80	15	284.30	15	313.08
TOTALES	361		251		220		162		166	

n= Número de Animales

PN= Peso al Nacimiento

PA3M= Peso Ajustado a 90 días

PAD= Peso Ajustado a 205 días

PAA= Peso Ajustado a 365 días

PA18= Peso Ajustado a los 540 días

Por lo que respecta a la influencia presentada por el Rancho y/o Propietario se aprecia en el (cuadro 5) que los becerros nacidos en la explotación codificada con el número 5, donde los machos obtuvieron peso al nacimiento de 33.070 kg y un error estándar de 1.5 ; para las hembras se registraron pesos de 33.210 kg y un error estándar de 1.27 siendo 14 animales para cada uno de los sexos estudiados, dando un total de 28 animales para esa explotación.

Cabe destacar que el Rancho identificado con el número 1, se concentra la mayor cantidad de las crías controladas registrándose 183 becerros (111 m, 72 h), representando el 51% de la información total. En este caso se obtuvieron pesos al nacimiento promedio de 30.390 y 30.260 kg respectivamente para machos y hembras, y un error estándar de .425 y .362.

En general se logra apreciar que la diferencia de pesos que se presentan entre los sexos alcanza una diferencia hasta de 2 kg

En el cuadro de referencia nos permite evidenciar la influencia presentada por el Rancho y a su vez justificable debido a la existencia de los pastizales establecidos en cada explotación, y las diferentes composiciones genéticas de los hatos existentes, el manejo del ganado en específico de los Ranchos participantes.

CUADRO 5. DISTRIBUCION DE DATOS POR PROPIETARIO, SEXO Y VARIABLES DE ESTUDIO

PROPIETARIO	SEXO	N	PN X	E.S.	N	PA3M X	E.S.	N	PAD X	E.S.	N	PAA X	E.S.	N	PA18M X	E.S.
1.	♂	111	30.39	.4256	89	96.94	1.75	69	170.56	3.01	46	243.89	5.56	52	322.07	6.97
	♀	72	30.26	.5623	55	93.68	1.84	32	162.46	3.68	35	237.31	5.55	31	290.60	7.35
		189			144			101			82			86		
2	♂	18	32.55	.4589	12	102.12	4.63	15	162.32	1.20	13	209.31	4.37	10	313.12	15.29
	♀	25	31.85	.6944	15	99.35	6.76	13	152.73	11.17	15	277.05	9.45	15	289.39	12.22
		43			27			28			28			25		
3	♂	24	33.54	.6888	16	113.38	3.33	15	170.57	8.91	14	230.78	8.72	13	336.97	16.51
	♀	35	32.91	.6315	21	102.23	3.90	23	158.91	8.62	20	225.47	8.48	24	274.28	9.13
		59			37			38			34			37		
4	♂	26	33.29	.7632	18	103.88	3.25	21	188.01	4.81	9	213.67	5.03	11	285.54	6.49
	♀	22	29.77	1.02	15	90.47	2.83	17	161.38	5.65	2	179.21	14.32	1	216.76	--
		48			33			38			11			12		
5	♂	14	35.07	1.50	6	108.99	6.53	8	185.28	11.75	2	269.46	19.11	2	278.05	16.30
	♀	14	33.21	1.27	5	97.62	5.26	5	165.64	10.07	4	198.79	18.47	2	252.40	6.94
		28			11			13			6			4		
		561			252			218			161			164		

n= Número de Animales

PN= Peso al Nacimiento

PA3M= Peso Ajustado a 90 días

PAD= Peso Ajustado a 205 días

PAA= Peso Ajustado a 365 días

PA18M= Peso Ajustado a 540 días

CUADRO 6. CRIAS CONTROLADAS POR PROPIETARIO, SEXO Y ESTACION

PROPIETARIO	ESTACION 1		ESTACION 2		TOTALES	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	44	36	67	36	111	72
2	3	3	18	22	21	25
3	4	11	15	20	19	35
4	11	5	16	15	17	32
5	3	4	7	11	10	21

62 59 121 131 109 240 193 168 361

LA ESTACION 1, QUE COMPRENDE LOS MESES DE ENERO, FEBRERO, MARZO, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, CORRESPONDIERON 121 DE LAS CRIAS EN ESTUDIO, 33.52% DEL TOTAL.

LA ESTACION 2, CORRESPONDIERON LOS MESES DE ABRIL, MAYO, JUNIO, JULIO Y SEPTIEMBRE, CONTROLANDOSE 240 CRIAS EN ESTUDIO, 66.48% DEL TOTAL.

III.1.1 ANALISIS DE CRIAS DISTRIBUIDAS POR SEMENTAL Y ETAPA DE CONTROL EN ESTUDIO

En el Cuadro 7 muestra la distribución de crías por semental y por cada una de las variables y años en estudio.

ROYAL (1)

El control de crías obtenido para este semental para la variable Peso al Nacimiento, fue de 37 crías distribuidas en 20 machos y 17 hembras, registrándose los siguientes pesos 30.550 y 33.900 kg para cada sexo, y el error fue de .8537 y 1.30 respectivamente, el porcentaje de participación de este semental es de 10.2% del total de crías controladas para esta etapa.

Peso Ajustado a los 90 Días

Para esta etapa se logró controlar 15 animales de los que correspondieron a 13 machos y 2 hembras, resultado los siguientes pesos: 89.540 y 99.810 kg para cada sexo, registrándose los errores estándar de 2.90 y 4.03 para cada uno de los casos.

Peso Ajustado a los 205 Días

En esta etapa se controlaron 19 animales obteniéndose pesos promedio de 166.770 kg para los machos y 169.540 kg para las hembras, el error estándar resultante fue de 8.56 y 9.67 respectivamente.

Peso Ajustado a los 365 Días

El control de animales para esta etapa fue de 26 animales obteniéndose pesos promedio de 227.380 kg para los machos (15) y de 230.390 kg para las hembras (11), los errores estándar registrados fueron de 7.20 y 8.93 para cada sexo.

Peso Ajustado a los 540 Días

Los animales controlados en esta etapa fueron 22 de los que correspondieron 11 machos con pesos promedio de 325.130 kg y para las 11 hembras los pesos obtenidos fueron de 268.200 kg, los errores estándar registrados fueron de 12.93 y 12.92 para cada sexo.

MARK (2)

Para este semental se logró el control de 55 crías al nacimiento registrándose pesos promedio de 32.460 kg para los machos (27) y 32.140 kg para las hembras (28). Donde el mayor número de crías controladas se lograron en el Rancho 1, siendo el 15.3% del total de esta etapa.

Peso Ajustado a los 90 Días

Para esta etapa se logró el control de 40 crías obteniéndose pesos de 100.130 kg promedio para 21 machos y 99.270 kg en promedio para 19 hembras, el error estándar obtenido fue de 4.15 y 5.30 en cada caso.

Peso Ajustado a los 205 Días

Los animales controlados en esta etapa fueron 27 de los cuales se obtuvieron pesos promedio de 181.430 kg para 15 machos y de 175.330 kg para 12 hembras, los errores estándar resultantes fueron de 4.15 y 11.34 respectivamente.

Peso Ajustado a los 365 Días

En esta etapa se controlaron 22 animales de los cuales correspondieron 9 a los machos con pesos promedio de 233.760 kg y 233.550 kg promedio para 13 hembras, los errores estándar fueron de 9.59 y 11.98 respectivamente en cada sexo.

Peso Ajustado a los 540 Días

En esta etapa final se logró controlar a 28 semovientes de los cuales correspondieron 11 machos que registraron un peso promedio de 281.150 kg y 283.960 kg para 17 hembras, los errores estándar registrados fueron de 8.71 y 11.83 para cada caso.

BISMARCK (3)

Del semental identificado con el número 3 (BISMARCK) se obtuvieron 51 crías de las cuales correspondieron 23 a los machos con un peso promedio de 31.300 kg y 28 hembras registrando un peso promedio de 31.570 kg. Resultando el Propietario 1 con más hecerros controlados (23) representando el 14.2% en cada etapa.

Peso Ajustado a los 90 Días

En esta etapa se logró el control de 32 animales registrándose pesos promedio para los machos de 99.630 kg (16) y de 90.640 kg para las hembras (16), los errores estándar obtenidos fueron de 4.51 y 4.98 respectivamente para cada sexo.

Peso Ajustado a los 205 Días

Al destete se controló a 21 animales los cuales registraron pesos promedio para los machos en esta etapa de 193.640 kg (12) y para las hembras 180.840 kg (9) observándose los errores estándar de 5.40 y 10.60 para cada uno de los sexos.

Peso Ajustado a los 365 Días

Para esta etapa se logró el control de 23 animales de los cuales registraron peso promedio de 235.050 kg para los machos (10) y de 247.470 kg para las hembras (13), participando con el 14.28% del total de animales controlados en esta etapa.

Peso Ajustado a los 540 Días

En esta etapa se logró el control de 33 semovientes de los cuales se obtuvieron pesos promedio de 317.760 kg para 19 machos y 278.390 kg para 14 hembras, los errores estándar fueron de 11.50 y 9.78 para cada caso, contribuyendo este semental con el 20% del total de animales controlados en esta etapa final.

HAMMER (4)

De este semental se logró controlar a 42 crias en la etapa de peso al nacimiento de los cuales se registraron pesos promedio de 32 kg para 23 machos y de 31.360 kg para 19 hembras, la participación de este semental respecto al total de crias controladas fue del 11%, resultando los errores estándar de .964 y .970 respectivamente para cada uno de los sexos. Presentándose en los ranchos 1,3 y 5 destacando el rancho 1 con la mayor proporción, representando el 11.6% de animales en esta etapa.

Peso Ajustado a los 90 Días

En esta etapa se controlaron 31 crias, registrándose pesos de 106.20 kg y 99.72 kg para los machos y hembras, correspondiendo 17 y 14 animales respectivamente para cada sexo. El error estándar registrado es de 3.74 y 3.87 para los machos y hembras respectivamente.

Peso Ajustado a los 205 Días

Al destete se lograron controlar 25 animales de los cuales fueron 13 machos y 12 hembras, obteniéndose pesos para esta etapa de 167.60 kg para machos, y 176.60 kg para las hembras, el error estándar resultante fue de 10.56 y 11.16 para cada uno de los casos.

Peso Ajustado a los 365 Días

Para esta etapa se controlaron 29 animales obteniéndose pesos promedio al año de 246.970 kg para los machos (15) y de 227.050 kg para las hembras (14) y los errores estándar obtenidos fueron de 11.61 y 8.01 respectivamente.

Peso Ajustado a los 540 Días

En la etapa de referencia se logró el control de 26 semovientes, siendo 12 machos y 14 hembras, registrándose pesos de 345.010 kg y 278.670 kg, correspondiendo los errores estándar de 16.82 y 14.33 para cada sexo.

ROBT (5)

En la etapa de peso al nacimiento se logró el control de 25 crías obteniéndose los pesos promedio de 33.610 kg para los machos (18), y de 33.710 kg para las hembras (17) y el error estándar de 1.306 y 1.960 respectivamente. Representando el 6.9 % del total de las crías controladas en esta etapa.

Peso Ajustado a los 90 Días

Para esta etapa se obtuvo el control de 19 crías obteniéndose los siguientes pesos promedio: 103.860 kg para los machos (15) y 103.400 kg para las hembras (4), el error estándar de 3.74 y 3.87 para cada caso.

Peso Ajustado a los 205 Días

El destete se obtuvo información de 17 animales registrándose pesos promedio de 177.930 kg para 15 machos y 152.500 kg para 2 hembras, el error estándar resultante fue de 7.34 y 14.90 para cada sexo.

Peso Ajustado a los 365 Días

En esta etapa se logró el control de 15 crías obteniéndose pesos promedio para los machos de 248.080 kg y de 239.580 kg para las hembras, el error estándar registrado fue de 12.02 y 7.13 respectivamente.

Peso Ajustado a los 540 Días

Se logró el control de 13 animales de los cuales correspondieron 10 machos que registraron un peso promedio de 357.810 kg y de 298.240 kg para 3 hembras, el error estándar obtenido fue de 14.43 y 19.18 para cada caso.

FROSH (6)

Se controlaron 77 becerros para esta etapa, correspondiendo 45 machos y 32 hembras estando presente en todos los Ranchos, siendo relevante la participación del Rancho 1, con 50 becerros representando el 21.3%, de las 361 crías controladas. Los pesos registrados en esta etapa fueron de 30.060 kg para los machos, y 29.530 kg para hembras.

Peso Ajustado a los 90 Días

Para esta etapa se controlaron 60 becerros, obteniéndose pesos de 99.490 kg para los machos (35) y 94.410 kg para las hembras (25) obteniéndose un error estándar de 2.77 y 3.16 para los machos y hembras, respectivamente.

Peso Ajustado a los 205 Días

Se obtuvo el control de 55 becerros correspondiente al 25.22% de las 218 crías controladas en esa etapa, lográndose pesos de 158.70 kg para los machos (33) y 157.82 kg para las hembras (22), registrándose el error estándar 4.97 y 5.87, respectivamente para cada caso.

Peso Ajustado a los 365 Días

En esta etapa se controlaron 35 crías de las cuales se registraron pesos de 221.540 kg para los machos (15) y 218.540 kg para las 20 hembras .

Peso Ajustado a los 540 Días

Se logró el control de 33 animales, obteniéndose pesos para esta etapa de 317.160 kg para los machos (16) y 284.000 kg para las hembras (17), participando este semental con el 20.12% de los 164 animales controlados para esta etapa.

ASTDR (7)

Para este semental se logró el control solamente en tres etapas de las cuales se obtuvieron 13 crías para la etapa de peso al nacimiento, con pesos promedio de 30.850 kg para los machos (7) y de 28.160 kg para las hembras (6), el error estándar resultante fue de .911 y 1.194 para cada sexo.

Peso Ajustado a los 90 Días

En esta etapa se logró el control de solamente 6 individuos de los cuales correspondieron 2 machos con peso promedio de 99.710 kg, y 89.269 kg para las 4 hembras, el error estándar registrado fue de 9.140 y de 3.54.

Peso Ajustado a los 205 Días

Para esta etapa solamente se logró controlar 11 crías que se obtuvieron pesos promedio de 164.640 kg para 5 machos y 159.580 kg para 6 hembras. Los errores estándar resultantes fueron de 4.47 y 10.19 para cada uno de los sexos en estudio.

HELMUT (8)

Para el semental identificado con el No.8 (HELMUT) se controlaron para esta etapa de peso al nacimiento, 35 animales, de los que correspondieron pesos promedio de 34.330 kg para 18 machos y 31.330 kg para 17 hembras, el error estándar resultante para cada uno de los casos fue de .332 y 1.208.

Peso Ajustado a los 90 Días

En esta etapa se obtuvieron datos de 20 crías que registraron pesos promedio de 106.680 kg para los machos (12), y 99.940 kg para las hembras (8), el error estándar obtenido fue de 3.771 y 2.737 respectivamente.

Peso Ajustado a los 205 Días

Para este semental se destetaron 26 animales de los cuales correspondieron 16 machos que registraron pesos promedio de 177.640 kg y para las 10 hembras de 164.480 kg, el error estándar fue de 4.48 y 6.83 para cada uno de los sexos.

BTRIKTUS (9)

Para este semental se logró el control de 26 crías para la etapa de peso al nacimiento que registraron pesos promedio de 32.500 kg para 12 machos y de 32.780 kg para 14 hembras, los errores estándar registrados fueron de 1.27 y 1.57 para cada caso.

Peso Ajustado a los 90 Días

En esta etapa se obtuvo el control de 19 animales de los cuales fueron 10 machos que obtuvieron pesos promedio de 99.410 kg y para las 9 hembras de 91.320 kg, los errores estándar registrados fueron de 3.945 y 3.320 para cada sexo.

Peso Ajustado a los 205 Días

Para la etapa del destete se logró controlar a 17 animales que registraron pesos promedio de 174.600 kg para los machos (9), y de 163.620 kg para las hembras (8), los errores estándar fueron de 5.72 y 8.20 respectivamente.

Como se pudo observar en estos tres últimos sementales solamente se logró obtener información de tres etapas, a consecuencia de que las crías para cada uno de los sementales fueron vendidas al destete, perdiéndose la información subsiguiente.

**CUADRO 7. DISTRIBUCION DE LOS DATOS POR SEMENTAL, SEXO
VARIABLES DE ESTUDIO**

SEMENTAL		n	\bar{X} PN	E.S.	n	\bar{X} PA3M	E.S.	n	\bar{X} PAD	E.S.	n	\bar{X} PAA	E.S.	n	\bar{X} PA18M	E.S.
ROYAL	♂	20	30.55	.8537	13	89.54	2.90	10	166.47	8.56	15	227.38	7.20	11	325.13	12.93
1	♀	17	30.94	1.30	12	99.81	4.03	9	169.54	9.67	11	230.39	8.93	11	288.80	12.92
MARK	♂	27	32.46	.7004	21	100.13	4.15	15	181.43	4.15	9	233.76	9.59	11	281.15	8.71
2	♂	28	32.14	.8709	19	99.27	5.30	12	175.33	11.34	13	233.55	11.98	17	283.96	11.83
BISHMARK	♂	23	31.30	.8584	16	99.63	4.51	12	193.64	5.40	10	235.05	11.68	19	317.76	11.50
3	♀	23	31.57	.8106	16	90.64	4.98	9	180.84	10.60	13	247.47	14.02	14	278.39	9.78
HAMMER	♂	23	32.00	.9549	17	106.20	3.74	13	167.60	10.56	15	246.97	11.61	12	345.01	16.82
4	♀	19	31.36	.9709	14	99.72	3.87	12	176.06	11.16	14	227.05	8.01	14	278.67	14.33
ROST	♂	18	33.61	1.306	15	103.86	5.09	15	177.93	7.34	12	248.08	12.02	10	357.81	14.43
5	♀	7	33.71	1.9604	4	103.40	6.85	2	152.50	14.90	3	239.58	7.13	3	298.24	19.18
FROSH	♂	46	30.06	.6856	35	99.49	2.77	33	158.70	4.97	15	221.54	7.84	16	317.16	12.07
6	♀	32	29.53	.6469	25	94.41	3.165	22	157.82	5.87	20	218.54	5.941	17	284.00	11.13
ASTOR	♂	7	30.85	.9110	2	99.71	9.04	5	164.64	4.47						
7	♀	6	28.16	1.194	4	89.26	3.54	6	159.81	10.19						
HELMUT	♂	18	34.33	.9323	12	106.68	3.771	16	177.64	4.48						
8	♀	17	31.23	1.208	8	93.94	2.737	10	164.48	6.83						
STRIKTUS	♂	12	32.50	1.27	10	99.41	3.945	9	174.60	5.72						
9	♀	14	32.78	1.54	9	91.32	3.32	8	163.62	8.20						

n= Número de Animales

PN= Peso al Nacimiento

PA3M= Peso Ajustado a 90 días

PAD= Peso Ajustado a 205 días

PAA= Peso Ajustado a 365 días

PA18M= Peso Ajustado a 540 días

III.1.2 INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE PRESENTADO POR LOS DIFERENTES RANCHOS PARTICIPANTES.

El desempeño de los animales en cada uno de los ranchos se ve influenciado por el microclima existente, así como de la existencia de pastizales y manejo en cada explotación como se aprecia a continuación.

Del Rancho identificado con el número 1, se logró obtener información de los nueve sementales, motivo de este estudio, resultando el 51% de la descendencia controlada que incluyen ambos sexos del total del análisis.

Las 361 crías controladas en la etapa de peso al nacimiento se distribuyeron en 5 ranchos, destacando el rancho identificado con el número 1, donde se controlaron 183 crías de las que correspondieron 111 machos con pesos promedio de 30.390 kgs, y para las 72 hembras 30.260 kg .

En el rancho número 2 se obtuvieron 43 crías correspondiendo 18 de éstas a los machos, registrando pesos promedio de 33.540 kg y para las hembras el peso promedio fue de 32.910 kg .

En siguiente término el Rancho identificado con el número 3, se registraron 59 nacencias, obteniéndose pesos promedio de 33.540 kg para los machos (24), y de 32.191 kg para las hembras (35).

En el Rancho codificado con el número 4, se controlaron 48 becerros registrando pesos promedio para 26 machos de 33.290 kg y para las 22 hembras 29.770 kg .

Por lo que respecta al Rancho número 5, solamente participó con 28 becerros, que representaron el 7.7% del total de animales registrándose una distribución uniforme de 14 crias por sexo, obteniéndose pesos más altos que en los ranchos precedentes de 35,070 kgs para los machos, y de 33,210 para las hembras, estando presente esta progenie solamente cinco de los sementales participantes.

En la etapa de Peso Ajustado a los 90 días se controlaron 252 crias, el comportamiento por rancho se mostro en el mismo orden destacando los animales localizados en el rancho número 3, a los que correspondieron 16 machos con peso promedio de 113,380 kg, y para 21 hembras de 102,230 kg, no estando presentes todos los sementales motivo del estudio.

Por lo que respecta al rancho 1, donde si participaron todos los sementales, se registraron pesos promedio de 96,940 kg para 89 machos y de 96,680 kg para 55 hembras, resultando un total de 144 animales controlados en esa explotación.

Las diferencias de peso encontradas entre estas explotaciones es de 16,440 kg para los machos y de 8,550 kg para las hembras, situación que nos permite observar el efecto del rancho y la composición genética de los vientres utilizados que se traduce en una mayor disponibilidad de leche para los becerros mejorando el peso en esta etapa.

En la etapa de Peso Ajustado a los 205 días se controló un total de 218 animales, registrándose los pesos más grandes en el rancho número 5, con 185,280 kg de peso promedio que correspondió a 8 machos, y para las 5 hembras de 169,460 kg.

De los casos antes citados, se observa que disminuye considerablemente la diferencia de los pesos promedio registrados situación que puede verse justificada por la influencia de los padres, reflejados en el potencial genético de la progenie.

La información del detalle de cada uno de los ranchos para esta etapa en estudio, se analizan en el cuadro número 8.

Por lo que respecta a la variable de Peso Ajustado a los 365 días la distribución de la descendencia se sigue comportando como en las variables anteriormente citadas, disminuyendo las cantidades de animales controlados, a consecuencia de que en

algunos ranchos se comercializó el ganado al destete, motivo por el cual se refleja en esta etapa, cantidades menores en cada uno de los ranchos.

En el Rancho número 1 se controlaron 82 animales que registraron pesos promedio de 243.890 kg para 46 machos, y de 237.340 kg para 36 hembras.

Del Rancho identificado con el número 2, los animales identificados únicamente 28, que registraron pesos promedio para 13 machos de 209.310 kg y para las 15 hembras de 227.040 kg. En esta explotación las hembras resultaron más pesadas que los machos, de las cuales la mayor proporción fueron hijas del toro Mark codificado con el número 2 del cual correspondieron 14 vaquillas.

El Rancho número 3 participó con 34 animales de los cuales correspondieron 14 machos que registraron pesos promedio de 230.780 kg, para las 20 hembras registraron pesos promedio de 225.470 kg.

En el Rancho 4, disminuye sustantivamente la cantidad de animales en control, siendo éstos 9 machos que obtuvieron pesos promedio de 213.670 kg, y para 2 hembras de 174.210 kg.

La participación del rancho número 5, no es relevante en esta etapa de control, ya que únicamente se cuenta con información de 6 animales de los que correspondieron a 2 machos que registraron un peso promedio de 269.460 kg, y para las 4 hembras con un peso promedio de 198.290 kg. En este caso el peso promedio de los ranchos fue el más alto, sin embargo, resulta poco confiable, ya que el manejo de la información es muy reducida, lo que no permite conocer la manifestación del potencial genético de la progenie.

Para la variable de Peso ajustado a los 540 días se controlaron 164 animales, siendo el rancho que destaca por los pesos obtenidos es el identificado con el número 3 registrando pesos promedio de 336.970 kg para 13 machos y de 274.280 kg para 24 hembras dando un total de 37 animales controlados.

El rancho que presenta pesos promedio considerables, así como un buen número de animales controlados, es el rancho identificado con el número 1, donde se obtuvieron pesos promedio de 322.070 kg para 52 machos y 290.600 kg para 34 hembras, lo que nos da un total de 86 animales controlados, lo que representa aproximadamente el 50% de las 164 crías controladas para esta etapa.

Del Rancho 2 se controlaron 25 animales que correspondieron a 10 machos y 15 hembras, con pesos promedios de 313.120 kg y 289.390 kg para machos y hembras respectivamente.

Los dos ranchos restantes su participación fue poco representativa y donde se presentaron casos de diferencia promedio por sexo de hasta 42.020 kg para los machos y de 73.840 kg para las hembras.

En estas circunstancias es notable las diferencias obtenidas entre explotaciones, lo que indica que se requiere remover este efecto para análisis posteriores, así como diferenciar los toros que aporten mayor potencial de desarrollo a su progenie.

También hay que hacer mención el efecto que representa el manejo y pastizal establecido en cada explotación, la disponibilidad de forraje de acuerdo a la estación y año en estudio, ya que estos sucesos no son repetitivos y su influencia es determinante en el desarrollo de los animales motivo de este estudio.

El conocimiento de estos efectos ambientales que se representa en rancho y/o propietario son necesarios determinar su influencia, para así poder separar estas causas de variación y poder valorar los efectos inherentes a los diferentes sementales en uso.

CUADRO B. DISTRIBUCION DE DATOS POR PROPIETARIO, SEXO Y VARIABLES DE ESTUDIO

PROPIETARIO	SEXO	PN		PA3M		PAD		PAA		PA18M						
		n	E.S.	n	E.S.	n	E.S.	n	E.S.	n	E.S.					
1	♂	111	30.30	4056	89	95.94	1.75	69	170.56	3.01	46	243.89	5.56	52	322.07	6.97
	♀	72	30.26	2629	55	92.68	1.85	52	169.46	3.68	35	237.78	5.55	24	290.60	7.75
		183		6685		188		121		82		81				
2	♂	18	32.55	4589	12	102.12	4.65	15	162.32	1.20	13	269.31	4.37	10	313.12	15.29
	♀	25	31.85	6948	15	99.35	6.75	12	167.73	11.17	15	227.05	9.95	15	289.39	12.72
		43		11537		111		27		28		28		25		
3	♂	24	33.54	6888	16	113.38	3.75	15	170.57	8.91	14	330.78	8.72	13	336.97	16.51
	♀	35	32.31	5335	21	102.23	3.81	23	168.41	8.52	20	225.47	8.88	24	279.28	9.13
		59		12223		137		38		38		34		37		
4	♂	26	33.29	7632	18	103.88	3.25	21	188.01	4.81	9	213.67	5.05	11	285.54	6.48
	♀	27	29.77	1.02	15	90.47	2.83	17	161.38	5.65	2	129.21	18.47	1	216.76	—
		46		8664		33		38		11		12				
5	♂	14	35.07	1.50	6	108.99	6.53	8	185.28	11.75	2	269.46	19.11	2	278.05	16.30
	♀	14	33.21	1.27	5	97.62	5.26	5	165.64	10.07	4	198.29	18.47	2	252.40	6.94
		28		11		11		13		6		4		4		
		351		1252		218		218		351		164				

n= Número de Crias

PN= Peso al Nacimiento

PA3M= Peso Ajustado a 90 días

PAD= Peso Ajustado a 205 días

PAA= Peso Ajustado a 365 días

PA18M= Peso Ajustado a 540 días

IV. DISCUSION.

Mediante los cuadros que a continuación se presentan se observan los resultados del análisis de varianza para cada una de las variables, donde se puede observar la influencia que tiene cada una de ellas y así poder explicar la variación presentada.

Peso Al Nacimiento (PN)

De los análisis efectuados muestran la existencia de los efectos tales como: Sexo de la Cría, Rancho, Año y mes de nacimiento y Semental.

Son ampliamente conocidos los factores NO GENETICOS que determinan la variación del crecimiento en las distintas etapas de la vida del animal, son diferentes en magnitud relativa, según la zona ecológica, el sistema de explotación y la constitución genética de la población que se estudia (20).

Mediante los resultados obtenidos de las medias generales, se encontró que la diferencia de pesos registrada entre sexos fue de 31.740 kg para los machos y de 31.220 kg para las hembras durante el período de estudio, siendo esta diferencia de .500 kg. Para la variable de rancho, los pesos promedio fueron de 32.960 kg \pm 2.11 para los machos y de 31.590 kg para las hembras fluctuando éste \pm 1.72 kg. Situación que concuerda con lo citado por la literatura (4, 10, 12) donde establece que entre las razas orientadas a la producción de carne las diferencias de pesos resultantes entre sexos, se encuentra en un rango de 1.3 kg. Asimismo para el EFECTO DE EPOCA DE NACIMIENTO los resultados obtenidos concuerdan con lo citado por Ellis *et al.*, (5), donde se asocian los efectos nutricionales prevaletentes que actúan sobre las condiciones de las madres en el último tercio de la gestación, período en el

cual se acentúa el desarrollo fetal, dada la disponibilidad de alimentos en las diferentes épocas del año, que a su vez es determinada por causas climáticas. (7).

Mediante el ANALISIS DE VARIANZA (Cuadro 9), el peso al nacimiento muestra resultados de alta significancia $P < .01$ siendo las causas de variación la interacción del propietario, año, estación (PAES) y el semental (S), estando corroborado por Preston (1980), mediante la recopilación del estimado del Índice de Herencia obtenidos en varios estudios para esta variable, cuya heredabilidad resulta en promedio de .38, siendo estas diferencias de origen genético que implica el uso de un semental particular (22).

Para el caso del sexo no fue estadísticamente diferente, esto tal vez debido a la gran variación de edad de las madres que influye grandemente en el peso al nacimiento, situación que no fue precisada por la falta de estos datos.

Esto realza la necesidad de estudiar estos efectos en relación a los factores relacionados, dada su importancia para eliminar tales influencias que ocasionan sesgos en la evaluación del potencial genético de los animales.

Por tal motivo se realizó el análisis de la información por el procedimiento de las MEDIAS MINIMO CUADRATICAS y de esta forma establecer la comparación entre los sementales encontrando diferencias estadísticamente significativas $P < .01$ entre el semental identificado con el número 6 (Frosh) con los toros identificados con los números 1 (Royal), 2 (Mark), 3 (Bismark), 5 (Rost), 8 (Hemult) y 9 (Striktus), como se muestra en el cuadro.

También resultó significativo el semental número 7 (Astor) con respecto a los toros números 8 (Helmut) y 9 (Striktus).

**CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
PESO AL NACER (PN)**

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALOR DE F	PROBABILIDAD >F
SEXO	1	49.45	2.89	0.09
PAES	21	1048.31	2.91	0.002**
TORO	8	375.50	2.74	0.007**
MODELO	30	1589.95	3.09	
ERROR	330	5652.20		

R cuadrada .22

6 22% de la variación explicada por las variables incluidas en modelo.

Significancia ** < .01 * < .05

Para esta etapa los datos concuerdan con los resultados obtenidos por Reynoso (24), donde se utilizó información de crías provenientes de apareamientos entre vacas Cebú y toros de razas europeas entre las que utilizó la raza Simmental, desarrollado en la zona tropical del estado de Nayarit, resultando muy similares los pesos al nacimiento de estas crías cruzadas con los encontrados en el presente estudio, pero diferentes a los obtenidos por Hinojosa et al. (11) en su estudio realizado en el estado de Yucatán, en el cual comparó el comportamiento de las cruas F1 de sementales de razas europeas con vientres Cebú cuyas crías al nacimiento fueron más ligeras en promedio de 3 kg en general.

Al comparar estos resultados con los reportados por Osorio (17); Villarreal (29), quienes utilizaron información del ganado del estado de Tabasco y ganado Cebú Brahman de otras entidades, resultaron inferiores a 30 kg de peso al nacimiento. Resultando de importancia el efecto de la raza paterna siendo estadísticamente significativo sobre el peso al nacimiento, no obstante para lograr un mayor aprovechamiento de la heterosis, es necesario considerar la posibilidad de mejorar las condiciones ambientales, especialmente la alimentación.

En otros estudios donde se ha utilizado la raza Simmental en cruzamientos con vientres de otras razas europeas, en el trabajo realizado por Long (15) en el estudio recapitulativo de cruzamientos para la producción de carne, los resultados encontrados para Peso al Nacimiento de las Crias promediaron 38 kg . Asimismo, los resultados encontrados por Lawlor et al. (14), donde utiliza la raza Simmental en cruzamientos con vientres Hereford, los pesos registrados fueron de 41.4 ± .44 kg , estos resultados se muestran altos comparativamente a los encontrados en el presente trabajo, sin embargo, el componente genético de los vientres utilizados así como el medio ambiente en el que se desarrolló difieren totalmente.

Peso Ajustado a los 90 Días (PA3M)

En esta etapa se sigue observando que el comportamiento de las crías se ve influenciado por las causas de origen no genético como el rancho, donde las medias generales para este carácter es de 100.860 kg con rangos de ± 4.19 kg. Para el sexo el comportamiento fue de 100.516 kg $\pm .22$ para los machos y de 96.67 kg ± 5.88 , cantidades que nos evidencian la contribución del medio ambiente y el manejo específico en cada explotación.

El efecto del SEXO de la cría sobre esta etapa de crecimiento ha sido identificado como significativo por los autores como Brinks et al., Ellis et al., Reynolds tanto en animales de raza pura como en animales cruzados (1, 5, 23).

Por el ANALISIS DE VARIANZA (Cuadro 9) en esta etapa únicamente el sexo de la cría muestra una significancia de $P < .05$, esto se explica por la influencia que tiene el peso de la cría al nacimiento, el sexo de la misma, resultando con mayores pesos los machos.

Para las demás causas de variación el propietario, año estación (PAES) y semental, no presentaron diferencias estadísticamente significativas, por lo que se asume que la habilidad que representan las madres para proporcionar suficientes cantidades de leche a sus crías, ya que en este período la dependencia existente es directa de la madre por el amamantamiento, en menor grado el medio ambiente, circunstancia que tiene influencia por la disponibilidad de forraje para su alimentación que en la madre redundó en la producción láctea.

Por el procedimiento de las MEDIAS MINIMO CUADRATICAS (Cuadro V 6) este carácter no resultó estadísticamente significativo, por consiguiente no se manifiestan diferencias entre los sementales utilizados lo que confirma que el ritmo de crecimiento durante esta etapa depende de la habilidad lechera de las madres y la disponibilidad del alimento que requiere para sostener producciones de leche y la habilidad de sus crías para aprovecharla.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO AJUSTADO A LOS 90 DIAS (PA3M)

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALOR DE F	PROBABILIDAD >F
BEXO	1	1333.0	5.06	0.025 *
PAES	21	8258.78	1.49	0.081
TORO	8	991.26	0.47	0.876
MODELO	30	12097.65	1.53	0.044
ERROR	221	58172.71		

R cuadrada .17

Es interesante hacer notar que el comportamiento predestate no resultó significativo el efecto del semental utilizado, situación que nos permite confirmar que en esta etapa de crecimiento el valor que respresenta la habilidad materna para la producción de suficientes cantidades de leche que permitan un desarrollo adecuado de su cría, del consumo de ésta y el aprovechamiento por el becerro.

El sexo de la cría en este estudio resultó con una significancia estadística $P < .05$ y una diferencia de peso entre los machos y las hembras de 14.760 kg, lo que resulta similar a lo reportado por Brinks, donde encontró diferencias dentro de un rango de 6 al 10% a favor de los machos, tanto en poblaciones puras como cruzadas (1).

PESO AJUSTADO A LOS 205 DIAS (PAD)

En esta etapa las medias generales se obtuvieron pesos promedio de 170.980 kg \pm 4.36 para el efecto de rancho, sin definir el sexo de las crías. Al considerar éste el comportamiento fue 175.160 kg \pm 12.840 para los machos y de 165.420 kg \pm 4.04 para las hembras, lo que indica una diferencia marcada, siendo estas fluctuaciones las que se justifican por los diferentes manejos y constitución genética de las madres sin dejar de considerar el medio ambiente prevaleciente.

Trifft (27), Burges et al. (2), reportan diferencias entre 10 y 21 kilos entre toretes y vaquillas, en animales que en promedio se destetaron entre los 205 y 210 días de edad. Es reconocido la importancia de este peso para la evaluación de las características generales maternas y del potencial de crecimiento de los becerros (30). Asimismo este carácter responde bien al cruzamiento de razas (1).

Es evidente considerar que la habilidad del becerro para conseguir alimento o capacidad de pastoreo, así como el papel del medio ambiente son muy importantes. El efecto sobre este carácter y el manejo particular en cada RANCHO es lo que determina el ritmo de crecimiento en etapas anteriores al momento del destete (20).

Los resultados obtenidos del análisis de varianza se observa que entre las fuentes de variación se siguen presentando la interacción de Propietario, Año, Estación, (PAES) y el Semental resultando altamente significativos $P < .01$, circunstancia que nos permite afirmar que la habilidad de pastoreo y la velocidad de crecimiento son características particulares en esta etapa de crecimiento ya que el becerro deja de depender de la madre para satisfacer sus necesidades alimenticias, por lo que dependerá de estas características la expresión del potencial de cada individuo, por lo que es evidente el beneficio que aporta la heterosis ya que los animales motivo de este estudio provienen de cruzamientos.

El promedio del estimado de la heredabilidad reportado por Preston (22) para esta etapa es de .30, resultando muy similar al obtenido en este análisis siendo este de .49. Geraldo y Pereira (8) encuentran que los pesos al destete estuvieron muy relacionados a la abundancia o escasez de las pasturas, las cuales afectaron la producción de leche de las madres poco antes del momento del destete de sus crías bajo las condiciones tropicales de Brasil.

Del análisis de las MEDIAS MINIMO CUADRATICAS el efecto del Semental resulta nuevamente estadísticamente significativo $P < .01$, encontrando diferencias entre los sementales utilizados, tal es el caso del toro identificado con el número 6 (Frosh) que fue diferente a los identificados con los números 1 (Royal), 2 (Mark), 3 (Bismark), 4 (Hammer), 5 (Rost), en el caso del semental número 3 (Bismark) resultó diferente con los toros 2 (Mark), 4 (Hammer), 7 (Astor), 8 (Helmut), 9 (Striktus).

Para el toro número 5 (Rost) se mostró diferente contra los sementales 7 (Astor), 8 (Helmut) y 9 (Striktus). Los animales números 6 (Frosh) y 4 (Hammer) son medios hermanos y que mediante el comportamiento de sus hijos se mostraron diferentes.

El efecto del sexo de la cría sobre el peso al destete ha sido identificado como significativo por autores como Brinks *et al.* , Ellis *et al.* , Reynolds tanto en animales de raza pura, como en animales obtenidos por cruzamiento de razas (1 , 5 , 23).

Cundiff , encontró diferencias de 25 kg al momento del destete a favor de machos enteros con respecto a los novillos (3) .

A continuación se presentan los resultados del análisis de varianza para esta etapa.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
 PESO AJUSTADO A LOS 205 DIAS (PA3M)

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALOR DE F	PROBABILIDAD >F
SEXO	1	488.64	0.75	0.3895
PAES	20	38160.04	2.91	0.00007**
TORD	8	17418.12	3.32	0.0014**
MODELO	29	58086.97	3.06	0.00000261
ERROR	188	123249.70		

R cuadrada .32

Por lo que respecta al Peso Ajustado a los 205 Días los resultados obtenidos difieren moderadamente a lo encontrado por Reynoso (23), donde el ajuste de peso se efectuó a los 232 días, pero se presentan ligeramente superiores a los resultados presentados por Hinojosa (11), trabajos donde se involucra los cruzamientos de la raza Simmental con vientres Cebufinos en ambientes tropicales.

Al realizar la comparación con ganado representativo del estado de Tabasco, donde predomina el ganado Cebú encastado Osorio, encontro que las diferencias resultaron superiores, pero en un rango muy bajo en promedio (17). Cabe destacar que la comparación realizada entre las razas paternas destaca el comportamiento de las crías donde la raza paterna fue Simmental. Lo que no se pudo constatar con los resultados de este trabajo ya que su objetivo no fue la comparación de razas, sino el conocer el desempeño de los toros utilizados de la raza Simmental.

Long (15) encontró pesos al destete de 204 kg , en crías resultantes de cruzamientos entre razas europeas donde la raza paterna utilizada fue la Simmental, cantidad que difiere a los resultados del presente trabajo, sin que se defina los días al destete del peso registrado.

PESO AJUSTADO A LOS 365 DIAS (PAA)

Mediante el resultado de las medias generales nos reportan diferencias marcadas entre los sexos en cada uno de los ranchos participantes siendo estas diferencias de $231.750 \text{ kg} \pm .280$. Al utilizar la información por cada sexo, nos permite confirmar estas diferencias siendo muy notorias, ya que para los machos los promedios fueron de $239.380 \text{ kg} \pm 30.08$ y para las hembras de $205.770 \text{ kg} \pm 31.570$.

En cuanto a los sementales utilizados en esta etapa las medias generales para los sexos fue de $234.810 \text{ kg} \pm 13.27$ para los machos, para el caso de las hembras el comportamiento fue de $233.010 \text{ kg} \pm 14.460$, por lo que respecta a la información conjunta sin definir el sexo, los promedios resultantes fueron de $234.110 \text{ kg} \pm 1.350$.

Por el ANALISIS DE VARIANZA la fuente de variación que se observó con una diferencia estadística muy significativa $P < .01$ fue la interacción del Propietario, año, Estación, (PAES), lo que nos permite conocer que la acción del medio ambiente es muy determinante, ya que por las condiciones prevalecientes cuando fueron favorables (humedad y temperatura), permitieron el desarrollo del forraje y por consiguiente mejorando la calidad de los nutrientes que aportan.

También cabe destacar la individualidad de cada animal representada por la habilidad para el pastoreo, como el aprovechar los nutrientes que éste le aporta. Así como la influencia del manejo específico en cada explotación y las labores culturales y de mantenimiento de los potreros.

Por lo que respecta al SEXO éste no resultó significativo en este periodo, en virtud que aún los animales no se manifiestan la acción de las hormonas sexuales que propician el crecimiento muscular y los depósitos grasos.

Con el fin de remover el efecto que representa el medio ambiente, se procedió a utilizar los resultados de las MEDIAS MINIMO CUADRATICAS, con la finalidad de establecer la comparación de los sementales utilizados, observándose nuevamente una alta significancia de $P < .01$, encontrándose el semental número 6 fue diferente a los identificados con los números 4 (Hammer), 5 (Rost), otro de los sementales utilizados que resultó diferente fue el identificado con el número 2 (Mark) con respecto al semental 3 (Bismark).

Para esta etapa se cuenta con los resultados del trabajo realizado por Long (15) donde reporta pesos promedios para los machos de 463 kg y 305 kg para las hembras en crías resultantes de cruzamientos donde la raza paterna utilizada fue la Simmental.

Cabe hacer mención que por el hecho de no contar con información de los animales controlados de los sementales números 7 (Astor), 8 (Helmut) y 9 (Striktus), no se incluyeron en esta etapa ni en la de Peso Ajustado a los 540 días (PIBM).

Si calculáramos la heredabilidad para esta característica mediante medios hermanos completos, donde la variación genética establece ser cuatro veces la variación presentada por el toro, encontraríamos que la heredabilidad resultante para esta etapa es de .33, dato que concuerda con lo reportado en la literatura y que corresponde a .52.

$$h^2 = \frac{VT}{VT + VE} \quad \text{DONDE:} \quad \begin{array}{l} VT = \text{variación del toro} \\ VE = \text{variación del error} \end{array}$$

* en sentido amplio por Heterosis

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO AJUSTADO A 365 DIAS (PAA)

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALOR DE F	PROBABILIDAD >F
SEXO	1	138.14	0.14	0.705
PAES	12	56000.04	4.86	0.00000140**
TORO	5	11423.03	2.38	0.04*
MODELO	18	68189.93	3.94	0.00000202
ERROR	131	125808.93		

R cuadrada = .35

PESO AJUSTADO A LOS 540 DIAS (PA18M)

De los resultados obtenidos de las MEDIAS GENERALES de las variables que participan como causas no genéticas, el comportamiento de las crías de los sementales utilizados mediante sus pesos promedios por el RANCHO para esta etapa de crecimiento, se registraron 285.910 kg \pm .230 para todos los animales, al utilizar la información por SEXO esta fue de 307.510 kg con un rango de \pm 29.46 para los machos, para el caso de las hembras fue de 253.680 kg \pm 36.92, circunstancia que evidencia la influencia de estos factores en el desempeño de los animales, por lo que se hace necesario remover estos efectos con la finalidad de definir el potencial genético de la progenie mediante las siguientes metodologías.

Los datos obtenidos por el ANALISIS DE VARIANZA resultó altamente significativo SEXO $P < 0.1$, situación que nos permite asumir que en esta etapa la actividad de las hormonas sexuales tienen una influencia determinante por su actividad, ya que promueve el desarrollo en general, el crecimiento muscular y los depósitos grasos .

Para el caso de la interacción del Propietario, Año, Estación, (PAES), muestra ser estadísticamente significativo $P < .05$, situación que sigue mostrando que la acción del medio ambiente influye en el comportamiento de los animales, circunstancia que provoca sesgos en la información.

Por el análisis de las MEDIAS MINIMO CUADRATICAS el efecto del SEMENTAL se muestra altamente significativo $P < .01$, lo que permite comparar a los sementales participantes y de qué forma el comportamiento de sus crías lo hace diferentes, resultando que los sementales para esta etapa fueron diferentes los identificados con el número 5 (Rost) con respecto a los toros números 2 (Mark), 3 (Bismark) y 6 (Frosh).

CUADRO 12. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO AJUSTADO A 540 DIAS (PA18M)

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALOR DE F	PROBABILIDAD > F
SEXO	1	38392.22	18.70	.0000293**
PAES	12	47955.06	1.95	.0339*
TORO	5	10160.06	0.99	.426
MODELO	18	128253.83	3.47	.0000164
ERROR	136	279170.87		

R cuadrada = .31

CUADRO 13
RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS DONDE SE MUESTRA EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS F1,
PRODUCTO DE CRUZAMIENTOS DONDE LA RAZA PATERNA UTILIZADA HA SIDO LA RAZA SIMPENTAL,
ASÍ COMO ALGUNOS ESTUDIOS DONDE SE UTILIZARON ANIMALES CEBUINOS
Y EL PRESENTE TRABAJO

VARIABLE	SEXO	VILLARREAL (1975) HUASTECA GOLFO DE MEXICO BRAHMAN KG	OSORIO (1974) TABASCO CEBUINAS KG	HINDIOSA (1979) YUCATAH SM x C KG	LONG (1980) E.U.A. CROSSES SIM. KG	LAWLER (1984) E.U.A. SM x HE KG	REYOSO (1985) REGION TROPICAL NAYARIT CEBU KG SM x C KG	TROPICO HUMEDO SURESTE DE MEXICO SM x C KG
PESO AL NACIMIENTO	♂	26.7	28.6	28.26 ^a	38.0 ^a	41.4 ^a	30.34 ^a 31.70 ^a	31.74
	♀	25.4	26.6					31.22
PESO A LOS 90 DIAS	♂							110.57
	♀							95.81
PESO AL DESTETE	♂	189.9	168.7	152.24 ^a	204.0 ^a		^b 171.25 ^a 197.27 ^a	172.16
	♀	174.2	110.5					167.33
PESO AL AÑO	♂	245.5			^c 463			233.37
	♀	214.7			^c 305			228.58
PESO A LOS 18 MESES	♂	^A 366.2						317.95
	♀	^A 307.2						283.23

^A PESO A LOS 2 AÑOS

^B DESTETE A LOS 234 DÍAS

^C PESOS POST AÑO

* SEXO NO DEFINIDO

Como se estableció previamente, el objetivo del presente trabajo fue el de encontrar la habilidad combinatoria de los genes productivos que aporta la raza simmental en cruzamientos bajo un medio ambiente tropical húmedo, en base a los análisis aplicados, podríamos concluir que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de las crías de los toros aquí estudiados, para las características de peso al nacimiento, peso ajustado a los 205 días y peso ajustado a los 365 días, lo cual nos permite conocer que existen diferencias en la habilidad de transmisión genética de cada uno de estos toros, por lo que es recomendable el uso de progenitores evaluados a fin de lograr un progreso genético aceptable que propicie la productividad de la empresa ganadera.

Otra recomendación muy importante sería crear la estructura organizativa que permita la evaluación constante y sistemática de sementales y los sobresalientes y de conformidad a sus resultados incluirlos en el Programa Nacional de Inseminación Artificial.

Aunque existen diferencias entre los toros, también es importante darnos cuenta que los pesos que se logran de cruzamientos con la raza son aproximadamente de un 15 a un 20% mayor que los que se obtienen en los cruzamientos de ganado comercial con ganado cebu, lo cual indiscutiblemente señala el beneficio de usar una raza seleccionada en ganado comercial para elevar la productividad en base a la heterosis y a la propia influencia de genes aditivos provenientes de las razas seleccionadas.

En el cuadro 13 se muestra los resultados de trabajo que estudian el comportamiento de las crías F1, donde la raza paterna ha sido el simmental, así como algunos estudios donde se utilizaron animales cebulinos y el presente trabajo. Aunque no es posible realizar una comparación directa de estos resultados debido a las diferencias del medio ambiente que priva en las explotaciones, así como los diferentes grupos raciales utilizados. Es interesante notar que los resultados concuerdan con los obtenidos por Reynoso (24), en otra región tropical del país.

Es indudable que para la modernización de la ganadería de nuestro país, los productores deberá recurrir a los cruzamientos como un recurso para producir de un 15 a 30% más de carne, como resultado de este trabajo se demuestra que el ganado simmental tiene enormes aptitudes para ser usado en estos sistemas. Es aconsejable seguir estudiando también las características reproductivas de las vacas F1 y la conveniencia de manejar animales 3/4 simmental o cruzar las hembras F1 con otras razas pura incrementando la productividad por unidad animal.

V. APENDICE DE CUADROS

CUADRO V-1
DISTRIBUCION DE DATOS POR PROPIETARIO, AÑO Y SEXUAL
RETAJANDO SEXO Y ESTACION

SERIAL	CLASE	1975				1977				1978				T O T A L E S
		Estación 1		Estación 2		Estación 1		Estación 2		Estación 1		Estación 2		
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
ROYAL	1	3	2	11	8		1							14 + 11 = 25
PAK	2		2	11	2	6	2							17 + 6 = 23
ASTOR	7									3	1	2		5 + 1 = 6
BISMARK	3	1	5	9	7	1	2							11 + 12 = 23
ROST	5			7	2									7 + 2 = 9
HAPPER	4		1	10	6									10 + 7 = 17
FRESH	6	5	9	14	6			1		10	2	2	1	32 + 18 = 50
HELMUT	8									9	8		2	9 + 10 = 19
STRIKTUS	9									6	3		2	6 + 5 = 11
		9	17	62	31	7	5	1		28	14	4	5	111 + 72 = 183

♂ ♀
ESTACION 1 44 35
ESTACION 2 62 35
111 72

CUADRO V-2
DISTRIBUCION DE DATOS POR PROPIETARIO, AÑO Y SEXUAL
RETAJANDO SEXO Y ESTACION

SERIAL	CLASE	1976				1977				1978				T O T A L E S
		Estación 1		Estación 2		Estación 1		Estación 2		Estación 1		Estación 2		
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
ROYAL	1			5	2				1					5 + 3 = 8
PAK	2		3		12									15 = 15
ASTON	7													
BISMARK	3			2	3						1			2 + 4 = 6
ROST	5							4						4 = 4
HAPPER	4													
FRESH	6			4	2			3	1					7 + 3 = 10
HELMUT	8													
STRIKTUS	9													
				3	11	19		7	3					18 + 25 = 43

♂ ♀
ESTACION 1 10 3
ESTACION 2 18 22
18 25

CUADRO V-3
DISTRIBUCIÓN DE DATOS POR PROPIETARIO, AÑO Y SEMENTAL
DETALLANDO SEXO Y ESTACION

PROPIETARIO 3

SEMENTAL	CLASE	1976		1977		1978		T O T A L E S
		ESTACIÓN 1 ♂	ESTACIÓN 2 ♀	ESTACIÓN 1 ♂	ESTACIÓN 2 ♀	ESTACIÓN 1 ♂	ESTACIÓN 2 ♀	
ROYAL	1		1 1		2			1 + 3 = 4
MARK	2		3 2		1		1	3 + 4 = 7
ASTOR	7							
BISMARCK	3	2 1	2 5	1 1	1 2			6 + 9 = 15
ROST	5		3 1		1			3 + 2 = 5
HAMMER	4		1 7 6	1			1	8 + 8 = 16
FROSH	6		2 2 4		2 1 1			3 + 9 = 12
HELMUT	8							
STIKTUS	9							
		2 4	18 19	2 7	2 5			24 + 35 = 59

	♂	♀
ESTACIÓN 1	4	11
ESTACIÓN 2	<u>20</u>	<u>24</u>
	24	35

CUADRO V-4
DISTRIBUCIÓN DE DATOS POR PROPIETARIO, AÑO Y SEMENTAL
DETALLANDO SEXO Y ESTACION

PROPIETARIO 4

SEMENTAL	CLASE	1976		1977		1978		T O T A L E S
		ESTACIÓN 1 ♂	ESTACIÓN 2 ♀	ESTACIÓN 1 ♂	ESTACIÓN 2 ♀	ESTACIÓN 1 ♂	ESTACIÓN 2 ♀	
ROYAL	1							
MARK	2		2				4	7 = 7
ASTOR	7				1 1 3			1 1 2 + 5 = 7
BISMARCK	3		2 1		1 1			1 1 4 + 3 = 7
ROST	5							
HAMMER	4							
FROSH	6						1	1 = 1
HELMUT	8				3 1 1 1		1 3 1	7 + 4 = 11
STIKTUS	9				3 1 2 7		1 1	6 + 9 = 15
			4 1	6 3	5 12	5 2	6 4	26 + 22 = 48

	♂	♀
ESTACIÓN 1	11	5
ESTACIÓN 2	<u>15</u>	<u>17</u>
	26	22

CUADRO V-5
DISTRIBUCION DE DATOS POR PROPIETARIO, AÑO Y SEMENTAL
DETALLANDO SEXO Y ESTACION

PROPIETARIO 5

SEMENTAL	CLAVE	1976		1977		1978		T O T A L E S
		ESTACION 1 ♀	ESTACION 2 ♀	ESTACION 1 ♀	ESTACION 2 ♀	ESTACION 1 ♀	ESTACION 2 ♀	
ROYAL	1							
MARK	2	1		1			1	3 - 3
ASTOR	7							
BISHARK	3							
ROST	5					3	1 3	4 + 3 = 7
HAMMER	4		1				5 3	5 + 4 = 9
FROSH	6		2			1	1	3 + 1 = 4
HELMUT	8				2 2			
STRIKTUS	9						1	2 + 3 = 5
		1	2	1	2	3	7 8	14 + 14 = 28

ESTACION 1 3 4
ESTACION 2 11 10

CUADRO V-6
MEDIAS MÍNIMO CUADRÁTICAS Y ERROR ESTANDAR PARA SEMENTAL
POR VARIABLES EN ESTUDIO

SEMENTAL	CLAVE	PN KG	E.S.	PASM KG	E.S.	PAD KG	E.S.	PAA KG	E.S.	PA18M KG	E.S.
ROYAL	1	32.01	± 0.84	100.81	± 4.25	180.83	± 6.99	237.64	± 8.27	303.37	± 11.66
MARK	2	32.97	± 0.68	103.46	± 3.56	178.99	± 6.25	233.17	± 8.72	291.81	± 10.48
BISHARK	3	32.46	± 0.70	99.41	± 3.84	194.66	± 6.68	251.16	± 8.29	292.66	± 9.75
HAMMER	4	31.77	± 0.81	105.34	± 4.00	178.69	± 6.51	246.90	± 8.33	300.01	± 11.29
ROST	5	33.48	± 0.99	105.80	± 4.69	188.20	± 7.87	252.28	± 9.36	324.81	± 14.71
FROSH	6	30.53	± 0.99	101.59	± 3.08	161.41	± 4.40	226.03	± 7.95	295.72	± 10.76
ASTOR	7	31.15	± 1.38	97.29	± 8.85	161.71	± 9.98				
HELMUT	8	33.63	± 1.02	103.00	± 5.91	166.85	± 7.73				
STRIKTUS	9	33.85	± 1.13	98.72	± 6.18	163.63	± 9.36				

n = Número de Animales

PN = Peso al Nacimiento

PASM = Peso Ajustado a 90 Días

PAD = Peso Ajustado a 205 Días

PAA = Peso Ajustado a 365 Días

PA18M = Peso Ajustado a 540 Días

CUADRO V-7
CORRELACION EXISTENTE ENTRE SEMENTALES POR VARIABLE EN
ESTUDIO QUE RESULTARON ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVAS

VARIABLE SEMENTAL	PN		PAD			PAA		PA18M
	6	7	3	5	6	2	6	5
ROYAL 1	.0918				.0097			
MARK 2	.0057		.0727		.0198			.0690
BISMARCK 3	.0160				.00001	.0982	.0058	.0446
HAMMER 4			.0516		.0140		.0183	
ROST 5	.0015				.0018		.0140	
FROSH 6								.0641
ASTOR 7			.0117	.0558				
HELMUT 8	.0080	.0794	.0141	.0800				
STRIKTUS 9	.0093	.0609	.0139	.0671				

PN = PESO AL NACIMIENTO
 PAD = PESO AJUSTADO AL AÑO

PAA = PESO AJUSTADO AL AÑO
 PA18M = PESO AJUSTADO A LOS 18 MESES

LITERATURA CITADA

1. Brinks, J.S., Clark R.T., Rice E.J., and Keiffor, M.M.: Adjusting birth weight, weaning weight and preweaning weight going for sex of calf in range Hereford cattle. J. Anim. Sci. 20 : 363-367 (1961).
2. Burges, J.B., Landblom, N.L. and Sonaker, H.H.: Weaning weight at Hereford calves as affected by in breeding sex and age. J. Anim. Sci. 13 : 843-849 (1954).
3. Cundiff, L.V., Willham, R.L. and Charles A. Pratt.: Effects of certain factors and their two-way interaction on weaning weight in beef cattle. J. Anim. Sci. 25 : 972-982 (1976).
4. Cunningham, E.P. and Henderson, C.R.: Estimation of genetics and phenotypic parameters of weaning traits in beef cattle. J. Anim. Sci. 24 : 182-187 (1965).
5. Ellis, G.F., Cartwright, T.C. and Kruse, W.E.: Heterosis for birth weight Brahman-Hereford crosses. J. Anim. Sci. 24 : 93-96 (1965).
6. Garcia, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Koppen. Instituto de Geografía. UNAM México (1973).
7. Garza, T.R., Portugal, G.A.: Producción de carne y leche en praderas tropicales. Memorias del Curso. Producción y utilización de forrajes en praderas tropicales. Pag. 45 - 51 F.M.V.Z. UNAM (1981).
8. Geraldo, G. Carneiro e Carmen S Pereira.: Efeito da época de nascimento e da herança sobre o peso de bezerros Guzerá a Desmama. Memorias Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 3 : 77-88 México. (1968).

9. Henderson, C.R.: General Flexibility of linear model techniques for sire evaluation. J. Dairy Sci. 57: 963-972 (1974)
10. Hernández, G.B. y Yezid, Y.G.: Influencias ambientales en ganado puro y cruzado. Memorias VII Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. G.39 México. (1979).
11. Hinojosa, A.C., Franco, A., Aguilar, J.A.: Comportamiento predestete de becerros F1 de madres Cebú y padres de la raza Brahman y Europeas. Veterinaria - Mex. Vol. 10 Pag. 115-120 México (1979).
12. Koch, R.M. and R.T. Clark.: Influences of sex, season of birth and age of dam and economics traits in range beef J. Anim. Sci. 14 : 386-392 (1955).
13. Lasley, J.T.: Genética del mejoramiento del ganado. Union Tipografica Editorial Hispano Americana. México, D. F. 1970.
14. Lawlor, T.J., Jr. D.D. Kress, D.E. Doorbons and D.C. Anderson. Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental breeding. I. Preweaning growth and survival. J. Anim. Sci. 59: 1321-1328 (1984).
15. Long, C.R.: Crossbreeding for beef production: Experimental results. J. Anim. Sci. 51 : 1197- 1223 (1980).
16. Minish, G.L. and D.G. Foz.: Beef Production and management. Reston Publishing Company. Reston, Va. (1979).
17. Osorio, A.M.: Estudio preliminar para el mejoramiento genético del Ganado Bovino en el estado de Tabasco. Colegio de Posgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapinigo, México (1974).
18. Pirchner, R.: Population Genetics in Animal Breeding. W.H. Freeman & Co., San Francisco (1969)
19. Philip, L.S., Rothchild, M.F. and W.W. Windor. : Genética Aplicada. U.N.A.M. México, D.F. (1984).
20. Plasse, D.: Aspectos del crecimiento del Bos Taurus en el Trópico Americano. Parte I. Rev. Mundial de Zootecnia. 4 : 29-47 (1975).

21. Plasse, D.: Caracteres de importancia para considerar un programa genético del ganado de carne. II Ciclo Internacional de Conferencias Sobre Ganadería Icopical-Tampico, Tam. México 18-20, de marzo (1975).
22. Preston, T.R. y Willis, M.B.: Producción Intensiva de Carne Diana, México, D.F. 1980.
23. Reynolds, W.L. de Rouen, T.M. and Kooser, K.L.: Prewearing growth rate and weaning traits of Angus Zebu-cross cattle. J. Anim. Sci. 54 : 241-247 (1982).
24. Reynoso, C. D.: Evaluación del Comportamiento Productivo hasta el destete de cruizas de ganado Cebú con sementales de las razas Chianina, Charolais, Limousine, Simmental, Pardo Suizo y Cebu, bajo condiciones tropicales de México. Tesis Maestro en Ciencias. E.M.V.Z. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1985).
25. S.A.R.H. Subsecretaría de Ganadería. Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal. Catálogo de Sementales de la Raza Simmental (1980).
26. S.A.R.H. Subsecretaría de Ganadería. Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal. Programa de Pruebas de Progenie (1976).
27. Trifth, Frid. A.: Weaning weight of calves as affected by age, sex, season of birth and age of dam. Master Science Thesis, University of Georgia (1964).
28. Vasley, A. and O. Robinson.: Genetics and maternal effects preweaning growth and types scores in beef calves. J. Anim. Sci. 32: 825-831 (1971).
29. Villarreal y Puga Colmenares, Manuel.: Some factors affecting production trait in Brahman cattle in Mexico. Master Science Thesis. Michigan State University. (1975).
30. Warwick, E.J. and Lagates, J.E.: Cria y Mejora del Ganado. Mc Graw-Hill. México, D.F. (1980).