

01668

- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO -

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



"EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO HASTA EL DESTETE DE CRUZAS DE GANADO CEBU CON SEMENTALES DE LAS RAZAS CHIANINA, CHAROLAIS, LIMOUSINE, SIMENTAL, PARDO SUIZO Y CEBU, BAJO CONDICIONES TROPICALES DE MEXICO."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

Maestro en Ciencias en el Area de Genética Animal

P R E S E N T A

Othón Reynoso Campos

ASESORES:

Dial. MSc. phD. Carlos Vázquez H.

MZ. MSc. phD. Manuel Villarreal y H.

MZ. MSc. Pedro Ochoa C.



1985.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

I N D I C E

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Indice de cuadros	iii
Indice de gráficas	iv
Resúmen	v
I. Introducción	1
II. Revisión Bibliográfica	3
II.1. Peso al Nacimiento	5
II.2. Ganancia diaria promedio predestete	8
II.3. Peso al Destete	10
II.4. Mortalidad Predestete	13
II.5. Interacción entre factores	14
III. Material y Métodos	15
IV. Resultados y Discusión	20
IV.1. Grupo Genético	20
IV.2. Sexo de la Cría	23
IV.3. Año de Nacimiento	24
IV.4. Estación de Nacimiento	26
IV.5. Edad de la Madre	28
IV.6. Interacciones entre factores	29
V. Conclusiones	32
VI. Bibliografía	33
VII. Apéndice	46

INDICE DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Promedios de temperatura (°C) y precipitación (mm) mensual para la región norte de la costa de Nayarit.	47
Cuadro 2. Análisis de varianza para peso al nacimiento (PNAC), ganancia diaria promedio predestete (GDPP) y peso al destete ajustado (PD232) en ganado cruzado <u>B. taurus</u> x <u>B. indicus</u> .	48
Cuadro 3. Medias mínimo-cuadráticas, errores -- estandar y número de observaciones para PNAC, GDPP y PD232 en animales cruzados <u>B. taurus</u> x <u>B. indicus</u> .	49
Anexo 1. Resumen de la Estimación del valor genético de los diferentes sementales -- utilizados por raza.	63

INDICE DE GRAFICAS

		Pág.
Gráfica 1.	Medias mínimo-cuadráticas para peso al nacimiento: Grupo genético y sexo de la cría.	50
Gráfica 2.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Raza y sexo.	50
Gráfica 3.	Medias mínimo-cuadráticas para peso ajustado a 232 días: Grupo genético y sexo de la cría.	51
Gráfica 4.	Medias mínimo-cuadráticas para peso al nacimiento: Edad de la madre al parto.	51
Gráfica 6.	Medias mínimo-cuadráticas para peso al nacimiento: Año y estación de nacimiento.	52
Gráfica 7.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Año y estación de nacimiento.	52
Gráfica 8.	Medias mínimo-cuadráticas para peso ajustado a 232 días: Año y estación de nacimiento.	53
Gráfica 10.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Edad de la <u>ma</u> dre al parto.	53
Gráfica 11.	Medias mínimo-cuadráticas para peso ajustado a 232 días: Edad de la madre al parto.	54
Gráfica 12.	Medias mínimo-cuadráticas para peso al nacimiento: Grupo genético por año.	54

		pág.
Gráfica 13.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Grupo genético por año.	55
Gráfica 14.	Medias mínimo-cuadráticas para peso - ajustado a 232 días: Grupo genético - por año.	55
Gráfica 15.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Grupo genético por estación.	56
Gráfica 16.	Medias mínimo-cuadráticas para peso - ajustado a 232 días: Grupo genético - por estación.	56
Gráfica 17.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Sexo por año - de nacimiento.	57
Gráfica 18.	Medias mínimo-cuadráticas para peso - ajustado a 232 días: Sexo por año.	57
Gráfica 19.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Sexo por edad.	58
Gráfica 20.	Medias mínimo-cuadráticas para peso - ajustado a 232 días: Sexo por edad.	58
Gráfica 21.	Medias mínimo-cuadráticas para peso - al nacimiento: Año de nacimiento por estación.	59
Gráfica 22.	Medias mínimo-cuadráticas para ganancia diaria predestete: Año por estación.	59

Gráfica 23.	Medias mínimo-cuadráticas para peso ajustado a 232 días: Año por estación.	60
Gráfica 24.	Medias mínimo-cuadráticas para peso al nacimiento: Año por edad.	60
Gráfica 25.	Medias mínimo-cuadráticas para peso al nacimiento: Edad por estación.	61

RESUMEN

Los datos utilizados en el presente estudio corresponden a 1398 registros de producción de las crías FI provenientes del apareamiento de vientres Cebu y sementales de las razas Chianina (CHI), Lincusina (L), Simental (S), Charolais (CH), Suizo Pardo (SP) y Cebu, nacidas entre los años de 1977 a 1982 en el Centro Experimental Pecuario "El Mucho", centro localizado en la región norte de la costa del estado de Nayarit, México, el cual se caracteriza por presentar un clima Aw (w) (e), según García, (1973).

La información referente a cada registro fué clasificada de acuerdo a seis grupos genéticos que corresponden a: CHI X C (90), L X C (115), SP X C (110), CH X C (64), S X C (97) y C con 898 registros. La edad de la madre fué considerada en cinco grupos los cuales fueron: = 48 meses como grupo I, entre 48 y 66 meses (II), entre 66 y 84 (III), entre 85 y 108 (IV) y mayores a 108 meses como grupo V. Cinco grupos de año de nacimiento que corresponden a los años de 1978 a 1982. Dos estaciones de nacimientos que corresponden a los periodos del 1 de diciembre al 15 de marzo (I) y del 1 de junio al 15 de septiembre (II) y finalmente el sexo (machos, Hembras). En el análisis de la información se consideraron las siguientes variables de respuesta: Peso al nacimiento (RNAC), Ganancia diaria promedio predestete (GDPP) y Peso al destete ajustado a 232 días (PD232). La información se analizó de acuerdo al método de mínimos cuadrados, utilizando un modelo de efectos fijos que involucro los efectos anteriormente descritos así como las interacciones de primer orden.

Los efectos de Grupo genético, Sexo de la cría y año de nacimiento y edad de la madre al parto tuvieron un efecto altamente significativo ($P < 0.01$), sobre todas las variables de respuesta analizadas. La estación de nacimientos presentó un efecto significativo solo sobre RNAC. Las interacciones significativas ($P < 0.01$), para RNAC fueron Grupo Genético * Año, Año * Estación, Edad de la madre al parto * Año y Edad de la madre al parto * Estación. Para GDPP y PD232 las interacciones significativas fueron Grupo genético * Año, Grupo genético * Estación Sexo * Año, Sexo * Edad de la madre y Año * Estación. Los valores medios observados para RNAC, GDPP y PD232 fueron 30.51, 2.094; 0.635 : .003 y 177.72 : 0.707

respectivamente. Un comportamiento superior de los animales S X C y CH X C ,para todas las variables analizadas fué detectado.

I.- INTRODUCCION

México cuenta con una superficie de 1 956 309 Km². (S.A.R.H.,1982), de los cuales el 13 % se clasifica como región tropical húmeda y el 11 % como región tropical seca (F.I.R.A.,1980), las cuales soportan aproximadamente el 41.7 % de la población bovina de carne (S.A.R.H.,1982), misma que en éstas regiones presenta una importancia ponderada del 86.3 % en relación a otras especies pecuarias bajo pastoreo. Por otro lado, se reconoce que los niveles de producción de esta especie en las regiones tropicales son bajos como lo menciona Osorio, (1974), Romero, (1975), Daarborn, (1969), Rice et al., (1970) y Koger et al., (1976). Esta ineficiencia en la utilización de los recursos, es reflejo de innumerables causas entre las que se encuentran los aspectos sociales, culturales, económicos y técnicos, siendo este último del interés del presente estudio.

La población bovina de las regiones tropicales esta constituida por una gran proporción de animales del tipo cebu (McDowell,1972; Plasse, 1978; Osorio, 1974; S.A.R.H.,1982), que han sido manejados bajo diferentes esquemas, dentro de los que destacan la producción de pie de cría, la producción comercial de becerras y en mucho menor escala se han utilizado los cruzamientos, mismos que invariablemente se han orientado a la producción de carne y leche.

Bajo las condiciones tropicales se han utilizado en cruzamiento con ganado cebu, algunas razas europeas como son la Holstein Friesian, Jersey y Suizo Pardo, pero en general existen pocos elementos técnicos que permitan diferenciar las ventajas o desventajas de la utilización de los diferentes grupos genéticos europeos especializados en la producción de carne, leche o doble propósito, en cruzamiento con animales Bos indicus, bajo las condiciones tropicales de México, para poder aprovechar sus méritos en la producción de carne, ya que el déficit de este producto se atribuye mas que al número de cabezas existentes, al bajo nivel de productividad que estas presentan actualmente. (Osorio, 1974).

Esta ampliamente documentado que las zonas tropicales presentan condiciones que limitan la productividad de los animales, dados los efectos

de temperatura, humedad, parásitos y enfermedades presentes. (Frisch y Varcoe, 1978; Clarence, 1964 y Hayman, 1974), por lo que en términos económicos resalta la importancia de buscar tipos de animales que permitan aumentar la eficiencia de la ganadería localizada bajo las condiciones de estas regiones haciendo uso de herramientas genéticas.

Con base a lo anterior el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (S.A.R.H.), inició en el año de 1977 el proyecto de cruzamientos en ganado de carne. El presente estudio analizó parte de la información generada por el proyecto antes mencionado planteando los siguientes objetivos:

1.- Comparación de las razas paternas Charolais, Chianina, Limousine, Simmental, Parcío Suizo y Cebu, al ser utilizadas en cruzamientos con ganado Bos indicus en la región tropical seca de México.

2.- Evaluar el comportamiento al nacimiento, Ganancia diaria predestete, Peso al destete ajustado a 232 días, del tipo de animales resultantes de los diferentes cruzamientos involucrados.

3.- Identificar algunas fuentes de variación no genética que afecten cada una de las variables descritas dentro de este tipo de sistema de producción.

4.- Evaluar mediante una prueba de progenie a los sementales utilizados en el presente estudio.

II.- REVISION DE LITERATURA

El valor fenotípico de un individuo para un carácter dado es explicado como el resultado del efecto del genotipo que porta el animal, el medio ambiente y la interacción entre estos, siendo el genotipo el arreglo que presentan los genes en los cromosomas del individuo y que dará un valor esperado del fenotipo. El medio ambiente por su parte producirá una desviación del fenotipo en cualquier dirección. Dónde el genotipo ha sido dividido en los componentes de aditividad, dominancia y epistáticos. Los efectos aditivos producen en el genotipo una adición lineal de los genes y por lo tanto habrá tantos efectos aditivos como genes presentes en el control de la característica, efectos que son transferidos a la descendencia de los individuos involucrados y que pueden ser manejados vía Selección. Estadísticamente hablando el efecto de dominancia es explicado como la interacción producida dentro de un locus y los efectos epistáticos se explica como la interacción entre diferentes loci. (Vasquez, 1983).

De tal manera los criadores de animales pueden cambiar la estructura genética de sus animales en dos formas: a) Pueden decidir que animales serán los padres de la siguiente generación por medio de la selección y b) Decidir como estos animales debieran ser apareados, lo que incluye los procesos de Consanguinidad y Cruzamientos.

El principal cambio inducido por la Selección que nos interesa es el de la media de la población. Esto es la respuesta a la Selección (Δ), que significa el incremento basado en la regresión entre el fenotipo y el genotipo de una característica dada. (Bohren, 1975). Los sistemas de cruzamientos consisten en la cruce de animales de diferentes razas y técnicamente el híbrido describe la cruce F1 de animales de raza pura; sin embargo el término también se utiliza para describir sistemas de apareamiento en los que participan otras composiciones genéticas. (Phillip et al., 1984). Una discusión de los aspectos teóricos de ambos procedimientos es hecha por Falconer (1978).

Si tanto la variación genética aditiva como la no aditiva son

importantes para el mejoramiento genético, entonces este sera maximizado al combinar sistemáticamente los cruzamientos y la selección entre y dentro de razas (Cundiff, 1970; Dunn et al., 1970; Willham, 1970; Stonaker, 1976).Existen varias razones por las cuales utilizar el cruzamiento en la producción comercial de carne y entre ellas se mencionan: a) La producción de heterosis o vigor híbrido, términos cuyo origen es tratado por Bowman,(1959),b) La incorporación de material genético rápidamente y c) La combinación de características deseables en el animal resultante. Un análisis de estas consecuencias es hecho por Willham (1970), haciendo uso de un modelo genético sencillo.

Actualmente se cuenta con un número considerable de trabajos de cruzamientos realizados en todo el mundo (Ellis et al.,1965; Bhatnagar et al., 1975; Jain et al., 1974; Kenalakara et al., 1975; Koger et al., 1975), pero bajo las condiciones tropicales de America Latina, son contados los trabajos llevados a cabo en los que se involucren diferentes sistemas de cría con ganado Criollo, otras razas de Bos taurus importadas y ganado Bos indicus (Plasse, et al., 1974; Peña et al., 1974; Velarde et al.,1976).

Existen evidencias en algunos países de America Latina y Estados Unidos que muestran en general las ventajas de cruzar Bos taurus con Bos indicus bajo las condiciones tropicales (Cundiff, 1970;Plasse, 1974;Peña et al., 1974).Aunado a lo anterior existe información generada en otras poblaciones animales que resulta de interes tanto como antecedentes del comportamiento en el crecimiento como de las causas de variación involucradas, así como de los rangos en los que se encuentran los efectos relativos a los factores ambientales mas importantes y que por tal motivo son considerados en la presente revisión bibliografica, misma que persiguiendo una secuencia lógica sera tratada en base a la característica de interes.

II.1.- PESO AL NACIMIENTO

Este es un carácter medido en un medio ambiente relativamente homogéneo y es el primer componente del ritmo de crecimiento que puede ser fácilmente cuantificado para ser considerado dentro de los programas para incrementar el potencia de crecimiento del ganado por métodos genéticos, (Brinks *et al.*, 1967; Ellis *et al.*, 1965; Phanish *et al.*, 1969).

En general la literatura reporta un comportamiento superior al momento de nacimiento de los animales cruzados en relación al promedio de las razas paternas. (Jain *et al.*, 1971; Phanish *et al.*, 1969; James *et al.*, 1973; Rudder *et al.*, 1975; Plasse *et al.*, 1974; Arias y Joardet, 1971; Gregory *et al.*, 1965; Gaines *et al.*, 1967).

En un estudio realizado en el ambiente tropical de la India, Bhatnagar *et al.*, (1975), encontraron que los pesos al nacimiento del ganado cruzado de Suizo Pardo X Sahiwal, fueron entre un 20 y un 30 % superiores a los presentados por los animales Sahiwal puros compañeros de hato. Bajo las mismas condiciones Kamalakara, (1975), estudio las cruzas de diferentes líneas de Pardo Suizo en cruzamientos con Sahiwal y Red Shindi, encontrando que los animales 3/4 Suizo Pardo - 1/4 Oebu, fueron los mas pesados al nacimiento (27.1 Kgs. para las cruzas de Suizo Pardo X Sahiwal y 30.2 Kgs. para los animales Suizo Pardo X Red Shindi), seguidos por la F2, F1 y Oebu puros. Plasse, *et al.*, (1974), reporta diferencias de 19.9 % al momento del nacimiento a favor de los animales cruzados, al evaluar la raza Criolla, Brahman y Brahman X Criollo en Venezuela.

Bajo las condiciones tropicales del Brasil, Lewis, *et al.*, (1984), estudiaron este mismo carácter en animales cruzados de Guzerat con Holstein, este último en seis proporciones (1/4, 1/2, 5/8, 7/8 y 31/32 o mas). En este estudio encontraron que los pesos de las crías fueron de 34.6 y 29.9, 28.6 y 29.5, 34.2 y 34.4, 34.4 y 31.9, 35.0 y 36.6, 34.7 y 32.6 Kgs. para machos y hembras respectivamente. De estos valores se puede observar que el comportamiento de las cruzas se encuentra a niveles comparativos con respecto a los presentados por los 31/32 de Holstein X Oebu el cual es practicamente de raza pura. El comportamiento de este carácter para hijos de vacas criollas de Rio Limón y Criollas Llaneras en

cruzamiento con sementales Brahman y Santa Gertrudis en Venezuela, superaron por un 21 % al grupo de animales puros. Sin embargo los pesos de los becerros de madres Criollas Llaneras X Brahman fueron inferiores a los otros grupos de animales cruzados. (Peña, et al., 1974). Miller - Hays et al., (1968), trabajando con la misma población, encuentra que los pesos de las crías de vacas de Rio Lirón y toros Brahman eran superiores por 6 kg., con respecto a los animales Criollos puros. Salazar (1971), reporta datos correspondientes a las crías de vacas Criollas Colombianas y Sementales Brahman que oscilaban entre los 32 y 34 Kgs.

Los resultados obtenidos en el cruzamiento de vacas europeas que incluyó animales de las razas Angus, Charolais, Hereford y sus cruza, Sagebiel (1967), indica para machos y hembras pesos de 28.8 y 25.4, 38.1 y 35.7, 32 y 30.7 kg. respectivamente, en relación a los 34.5 y 32.4 Kgs. observado para animales cruzados, lo que representa un valor de heterosis para ambos sexos de 3.6 % . Long y Keith (1974), al trabajar con animales Angus, Hereford y sus cruza reciprocas, reporta un 3.0 % de heterosis observada en el peso al nacimiento, en el cual no se detectaron efectos de la raza del semental y los referentes a la raza materna fueron muy pequeños.

Es ampliamente reconocido que los factores no genéticos 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. (Plasse, 1978). Esto realza la necesidad de estudiar estos efectos en relación a los factores mencionados, dada su importancia para eliminar tales influencias que ocasionan sesgos en la evaluación del potencial genético de los animales.

En general la literatura reporta un efecto altamente significativo del sexo de la cría sobre la característica en cuestión. Entre las razas orientadas a la producción de carne, las diferencias de peso al nacimiento entre los sexos, se encuentran dentro de un rango de 1 a 3 Kgs. según autores como Koch y Clark (1955), Cunimhan y Henderson (1965), Peña et al., (1974), Lopez y Seitz (1979), Miranda et al., (1979), Hector et al., (1979), Hernandez y Yazid (1979), Bidart et al., (1971), Muller - Hays et

al., (1968). Estas diferencias han sido asociadas por Burris y Blunn (1952), con periodos de gestación mas largos para los machos que para hembras.

La mayoría de los autores que han estudiado la influencia de la edad de la madre al parto sobre el peso al nacimiento han detectado un efecto significativo de este factor hasta el sexto o séptimo año de edad de la madre, con una tendencia a disminuir en los años posteriores. (Brinks et al., 1962; Suwiger et al., 1962; Lasley et al., 1961, Koch y Clark, 1955; Bastardo et al., 1979; Gomez, 1979). La regresión del peso al nacimiento sobre la edad de la madre hasta los seis años realizado por Dawson (1947), muestran un incremento lineal de 0.100 Kgs. para cada incremento de un mes en la edad de la madre. El análisis realizado para cada sexo, no se desvió significativamente de la línea observada en forma global.

El efecto de la época de nacimiento se ha relacionado principalmente con los factores nutricionales que actúan sobre la madre en el último tercio de la gestación, periodo donde el crecimiento fetal es mas acentuado (Ellis et al., 1965), dada la disponibilidad de alimentos en las diferentes épocas del año, que a su vez es determinada por causas climáticas (Gerza y Portugal, 1981). Esta relación en general depende de la etapa de crecimiento en la que el animal se encuentre (Plasse, 1978).

Adeneye et al., (1977), trabajando con ganado europeo reporta que las crías nacidas entre el mes de abril al de septiembre (época lluviosa), fueron un 10 % mas pesados al nacimiento que los nacidos entre los meses de octubre a marzo (época seca), lo que concuerda con los resultados presentados Bastardo et al., (1979). Existen reportes donde no se detecta la significancia de este efecto (Lopez y Seitz, 1979), sin embargo esto se atribuyó al tipo de manejo el cual disminuyó los efectos de la menor disponibilidad de pasturas durante la época seca, mediante la suplementación.

El efecto significativo del año de nacimiento ha sido reportado por varios autores (Nelson y Beavers, 1982; Choi y Sul, 1977; Ellis et al., 1965; Hector et al., 1979 Plasse, 1978), y ésta ha sido interpretado como reflejo de las diferentes condiciones que se presentaron en los diferentes años y que se traducen como diferencias en las condiciones de manejo y alimentación para los animales nacidos en los diferentes años.

11.2.- GANANCIA DIARIA PROMEDIO PREDESTETE

La importancia de esta variable para evaluar el ritmo de crecimiento de los animales, es ampliamente reconocida y existen evidencias que muestran las diferencias que se observan tanto entre razas como entre niveles de cruzamiento (Southgate et al., 1982; Reynolds et al., 1982; Kalamankara et al., 1975; Valarde et al., 1976; Plasse et al., 1974; Rudder et al., 1975).

Las diferencias encontradas para esta variable entre animales puros de la raza Brahman y las cruza de Brahman X Criollo en Venezuela por Plasse et al., (1973), fueron de un 6.7 % a favor de estas últimas. Diferencias mas notables son reportadas por Phatnagar et al., (1975), al comparar el comportamiento de los animales cruzados de Suizo Pardo X Sahiwal, Suizo Pardo X Red Shirdi y Suizo Pardo puro, con diferencias de aproximadamente del 30 % a favor de los animales cruzados. Resultados similares (25.2 %) encuentran Reynolds et al., (1982), al comparar las ganancias diarias de animales de varias razas europeas e indias en cruzamiento. Brinks et al., (1967), al trabajar con diferentes linajes de ganado Hereford en cruzamiento reporta niveles de heterosis del 5.6 % para las crías resultantes. Para este mismo carácter Blung y Keith (1974), reportan para animales Angus, Hereford y sus cruza recíprocas, comparadas bajo las condiciones del medio oeste de los Estados Unidos un valor de heterosis del 8 %.

Como fuente importante de variación sobre este carácter se ha identificado al sexo de la cría. Este factor ha sido estudiado por Marlowe et al., (1965), Marlowe y Gaines (1958), Brinks et al., (1974), Rodríguez et al., (1971), Granizo et al., (1968), mismos que han encontrado diferencias que se ubican dentro de un rango del 6 al 10 % a favor de los machos.

El ritmo de crecimiento durante esta etapa depende principalmente de la habilidad lechera de las madres para sostener producciones de leche suficientes para mantener a sus crías y en la habilidad de estas para aprovecharla.

La influencia de la edad de la madre al momento del parto sobre las

ganancias diarias predestete ha sido incluida en los trabajos de Cunningham y Hernandez, (1965), Harlow et al., (1965), Francois et al., (1973), quienes coinciden en que las ganancias de los terneros se incrementan con la edad de la madre hasta los 7 años, manteniéndose de los 7 a los 11 años, para luego disminuir ligeramente cuando la edad de la madre supera los 11 años.

Los efectos significativos del año de nacimiento sobre las ganancias diarias han sido reportadas por la mayoría de los investigadores (Plasse et al., 1974; Velarde et al., 1976; Lawson y Kellie, 1976; Ocampo et al., 1978; Nelson et al., 1982; Jain et al., 1971), lo que indica la existencia de las diferentes condiciones ambientales y de manejo que imperaron durante los períodos estudiados.

II.3.- PESO AL DESTETE

Es reconocida la importancia de este peso para la evaluación de las características generales maternas y del potencial de crecimiento de los becerros. (Warwick y Legates, 1980).

Autores como Swiger et al., (1961), Shelby et al., (1963), Daarborn y Dinkel (1959), reportan valores de correlación genética alta, entre este peso y pesos a edades posteriores. Relaciones de importancia económica alta también han sido reportadas por Preston y Willis, (1970), sin embargo estas relaciones aunque importantes han sido menores a las que guardan otros pesos a edades posteriores

El peso al destete responde bien al cruzamiento (Brinks et al., 1961; Pascook et al., 1960; Muñoz y Martín, 1969), y variaciones en el nivel de heterosis entre machos y hembras han sido reportadas por Stonaker (1963), Conforth et al., (1965); Brinks et al., (1967), quienes muestran valores superiores para las hembras. En un análisis de los resultados obtenidos en cruzamiento Cundiff (1970), reporta que las cruza entre razas británicas superan a las puras en 12 de los 13 trabajos incluidos en el estudio, ventajas que en promedio fueron del 5 %. Warwick (1968), al resumir la información de las cruza de Brahman con razas británicas reporta que los terneros cruzados superaron a las razas británicas puras por aproximadamente el 11 % en este peso, diferencias similares fueron reportadas por Paulino et al., (1979), al estudiar animales cruzados en Suizo Pardo X Cebu y Charolais X Cebu, con respecto a la cruza de Brahman X Cebu en la que existe gran similitud genética.

Reynolds et al., (1982), reporta diferencias del 23.1 % en este carácter a favor de los animales cruzados de Angus y Brahman con respecto al comportamiento de estas como razas puras. En un estudio desarrollado para evaluar el nivel de heterosis en animales cruzados de Brahman por Sorthorn en Florida bajo diferentes programas de manejo de pasturas, Koger et al., (1975), reporta valores muy similares (24.0 y 25.0 kg.) a favor de las cruza para el peso al destete.

Estas diferencias fueron mayores a las reportadas por Plasse, et al., (1974), que indican magnitudes del 8.9 % al comparar el comportamiento

de animales cruzados de Brahman por Criollos en un ambiente tropical. De igual forma lo son con respecto a los resultados que reporta Hector et al., (1979), entre animales Aberdeen - Angus puros y sus cruza con ganado Criollo, superioridad que fue superior que fue del 5 % a favor de estos últimos.

El efecto del sexo de la cría sobre este caracter ha sido identificado como significativo por autores como Brinks et al., (1961), Ocando (1978), Ellis et al., (1965), Reynolds (1982), tanto en animales de raza pura como en los cruzados. Diferencias de 25 Kgs. al momento del destete a favor de los machos enteros con respecto a los novillos fueron encontrados por Cundiff (1966), Estas diferencias son superiores a las reportadas por Trift (1964), Burques et al., (1954), y Evans et al., (1955), quienes las ubican entre 10 y 21 Kgs. entre toros y vaquillas, animales que en promedio fueron destetados entre los 205 y 210 días.

El efecto de la edad de la madre al parto sobre el peso al destete ha sido reportado por autores como Cundiff et al., (1966), Plasse et al., (1978), Reynolds et al., (1982), Ellis et al., (1965), y que en general concuerdan en que los pesos al momento del destete incrementan con cierta tendencia hasta los 6 años de edad de las vacas, para posteriormente declinar a partir de los 9 - 10 años (Villarreal, 1975; Plasse, 1978; Cundiff, 1966).

Algunos autores han encontrado que el efecto de la edad de la madre sobre este peso probablemente sea reflejo de cambios en la habilidad lechera de la madre (Koch y Clark, 1955; Neville, 1962; Drewry, et al., 1959).

Los efectos de año de nacimiento y estación de nacimiento sobre peso al destete, se refieren a las diferentes condiciones ambientales y de manejo que afectaron el ritmo de crecimiento en etapas anteriores al momento del destete (Ocando et al., 1978; Madureira et al., 1978; Plasse, 1978), variando los mejores años y estaciones según el país donde se realizó el estudio.

El trabajo reportado por Geraldo y Pereira, (1968), 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 las crías, destete que en promedio se

realizó a una edad de 245 días, bajo las condiciones tropicales del Brasil. Resultados contrarios han sido obtenidos para zonas tropicales por Kohli y Suri, (1960), Saxena y Kumar, (1960), Singh y Dutt, (1963), y Magofke y Bidisco, (1966), quienes indican que el mes de parto no tuvo efectos sobre la productividad de las vacas.

II.4.- MORTALIDAD PREDESTETE

Ha sido establecido que la mayor mortalidad en los animales se presenta en los períodos perinatal y de lactancia (McCormik et al., 1956; Woodward y Clark, 1959; Wilbank et al., 1961; Koger et al., 1967), sin embargo las causas predisponentes aun no ha sido perfectamente establecidas en los sistemas de explotación extensivos.

Un estudio realizado por Anderson y Bellow (1967), reporta que la causa mas comun de mortalidad al nacimiento o cercano a este era debida a los daños sufridos durante partos dificiles ó prolongados, causa que fue analizada por Koger et al., (1967), quienes reportan diferencias en la mortalidad asociadas al tipo de parto en animales puros y cruzados, siendo un 3.8 % mayor en líneas puras que en las cruizas. Esta diferencia es similar a la encontrada por Wilbank et al., (1967), entre animales puro Hereford, Shorthorn, Angus y sus cruizas, lo que concuerda con los allasgos de Danny et al., (1973), quien reporta al grupo genetico como una de las causas de variación en la mortalidad, además del sexo de la cria y la edad de la madre al parto.

Weigeratre, (1970), al comparar mortalidades predestete en animales Cebu cruzados con Suizo Pardo en diferentes proporciones indica que mayores mortalidades se presentaron cuando la proporción de la raza exotica aumento. Monti et al., (1979), al analizar la mortalidad presentada en las crias de vacas Criollas apareadas con toros de las razas Braiman, Charolais, Suizo Pardo y Santa Gertrudis, bajo condiciones de pastoreo, encontro una mortalidad global del 13.5 %, de los cuales el 67.6 % se presentó en el primer mes de edad. Dentro de este porcentaje, el 21.4 % se debio a enteritis, el 15.3 %, se debio a desnutricion y el 14.2 % a mortinatos. Del 35 % restante no se encontro causa aparente. En este estudio no se detectaron efectos atribuibles ala raza de la cria.

II.5.- INTERACCIONES ENTRE FACTORES

El estudio de las interacciones entre factores ha sido del interés de muchos autores (Nelson et al., 1982; Plasse et al., 1966; Phanish et al., 1961; Vernon et al., 1964), ya que la suposición de la no existencia de estas puede guiar a estimaciones sesgadas de los efectos principales estudiados. (Villarreal, 1975).

En animales Bos taurus y sus cruizas, Plasse, et al., (1974), reportan el efecto significativo de la interacción entre grupo racial y el sexo de la cría sobre el peso al nacimiento, bajo condiciones tropicales de Venezuela, similares resultados encontró Muñoz, et al., (1969). Esta interacción también ha sido reportada por Frometa et al., (1974), Lopus (1984), Muñoz, et al., (1969), en edades posteriores.

Con animales Santa Gertrudis, Brahman, criollos y sus cruizas recíprocas Muñoz et al., (1969), encontraron significativas las interacciones de sexo de la cría con el grupo genético, tanto para el peso al nacimiento como para el peso al destete, y la interacción de año al nacimiento por grupo genético sobre el peso al destete. Esta última interacción también ha sido reportada por Reynolds et al., (1982), al trabajar con animales Angus, Oebu y Oebu cruzado sobre las ganancias diarias de peso hasta el destete y sobre el peso ajustado a 205 días, indicando que esta última fueron de poca importancia.

Harrwin et al., (1966), trabajando con ganado Hereford puro analizaron las interacciones de primer orden que involucran los efectos de año de nacimiento, sexo de la cría, sistema de apareamiento y edad de la madre al parto, encontrando significativas aquellas de sexo de la cría por edad de la madre al parto, sexo de la cría por sistema de apareamiento y año de nacimiento por edad de la madre al parto. Esta última interacción también es reportada por Nelson et al., (1982), al analizar las ganancias de peso y los pesos a una edad de 130 días, así como el peso a los 210 días.

Estudios orientados al análisis de interacciones que involucran tres factores (Schaeffer y Wilton, 1974), han sido conducidos, y la importancia práctica de estas para extender el grado de mejoramiento por el uso de ellas en los programas de selección es limitado. Ninguna de las interacciones estudiadas parece ser de la suficiente magnitud que justifique su inclusión, como términos de corrección.

III.- MATERIAL Y METODOS

Los datos utilizados en el presente estudio corresponden a 1398 registros de producción de las crías nacidas entre los años de 1977 a 1982 en el Centro Experimental Pecuario "El Hacho", (INIP-SARH), localizado en la costa norte del estado de Nayarit, región caracterizada por presentar un clima Aw1 (w) (e), según García, (1973), con una temperatura promedio anual de 26.8º y precipitación pluvial promedio de 1283 mm. de los cuales el 95% se distribuyen entre los meses de julio a noviembre. (Cuadro 1).

El hato de este centro se compone de vacas Bos indicus (Brahman, Indobrasil y Cebu comercial), el cual fué integrado con animales provenientes de diferentes hatos del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (SARH), y con animales pertenecientes al hato original de este centro. El criterio de desecho al que fueron sometidos los animales fue en base a su comportamiento reproductivo y condición sanitaria.

El programa de cruzamientos contemplo dos temporadas de empadre las cuales corresponden a : 1) Primavera (15 de marzo al 30 de mayo) y 2) Otoño (15 de septiembre al 30 de noviembre), durante las cuales los vientres fueron servidos con sementales de la raza Charolais (6), Chianina (4), Simental (7), Limousine (3), Sulzo Pardo (10) y Cebu (12), dando origen a animales cruzados de Bos taurus X Bos indicus (476), y a animales Bos indicus (898). Estos dos empadres determinaron dos épocas de nacimientos, las cuales se presentaron en los periodos comprendidos entre el 1 de diciembre y el 15 de marzo y la segunda del 1 de junio al 15 de septiembre. Fuera de estas dos temporadas de nacimientos se registraron partos que en su totalidad correspondieron a animales Cebu de los cuales el padre se desconoce.

Dentro de las primeras 16 horas posteriores al nacimiento de las crías, estas fueron pesadas e identificadas confirmandose a su vez la infonación referente a su ascendencia. Las crías junto con sus madres fueron sentenidas en potreros implantados de zacate Estrella de Africa (Cynodon - dactyloctenium). Estos potreros fueron destinados exclusivamente a los animales que presentaban gestaciones mayores a siete meses y a madres con cría. A estos animales se les proporcionó durante algunas épocas de estiaje una ayuda alimenticia compuesta a base de sorgo molido y paja de

frijol. Al destete, mismo que se realizó en promedio a una edad de 232 días, las crías fueron nuevamente pesadas previa dieta de aproximadamente 12 horas.

El manejo sanitario de este centro incluyó la inmunización contra Carbon sintomático, Etena maligno, Septicemia hemorrágica y Rabia parálitica, así como baños de inmersión contra parásitos externos cada 14 días.

Dada la estructura de la información disponible en cuanto a la temporada de nacimientos programada y la distribución observada, se decidió realizar el análisis de aquella información que obedeció al programa original de cuadros, ignorando aquella que se presentó fuera de las temporadas previstas de nacimientos. Para tal efecto se utilizó la información de los años de 1977 a 1982. Los registros correspondientes al año de 1977 fueron incluidos con los datos de 1978, debido a que el número de observaciones en el primer año eran escasas.

Para el análisis de la información se consideraron las siguientes variables:

- 1.- Peso al nacimiento de la cría (PNAC).
- 2.- Ganancia diaria promedio predestete (GDPP).
- 3.- Peso al destete ajustado a 232 días (PD232).

La ganancia diaria promedio predestete de las crías fue generada mediante la siguiente fórmula:

$$GDPP = \frac{\text{Peso al destete} - \text{Peso al nacimiento}}{\text{Edad en días al destete}}$$

El peso al destete ajustado a 232 días (edad promedio al momento del destete bajo el sistema de manejo de este centro), se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$PD232 = (GDPP \times 232) + PNAC$$

La información referente a cada registro fue clasificada de acuerdo a seis grupos genéticos que corresponden a: Chianina X Cebu (CH X C), Limousine X Cebu (L X C), Suizo Pardo X Cebu (SP X C), Charolais X Cebu (CH X C), Simental X Cebu (S X C) y Cebu (C), mismos que presentaron 90, 115, 110, 64, 97 y 898 registros respectivamente. La edad de la madre fue considerada en cinco grupos los cuales fueron: Edades menores a 48 meses como grupo I, entre 48 y 66 meses como grupo II, entre 67 y 84 meses como grupo III, entre 85 y 108 meses como grupo IV y mayores a 108 meses como grupo V. Cinco grupos de año de nacimiento que corresponden a los años de 1978 a 1982. Dos estaciones de nacimientos que corresponden al periodo del 1 de diciembre al 15 de marzo (I) y del 1 de junio al 15 de septiembre (II) de cada año, como resultado de las dos temporadas de cría programadas y finalmente el sexo (machos, hembras).

Esta información se analizó de acuerdo al método de mínimos cuadrados descrito por Harvey, (1960), siendo el modelo preliminar al cual se le atribuyó la variación presentada por las variables PUNC, GDPP y PD232 el siguiente:

$$\begin{aligned}
 Y_{ijklm} = & \mu + G_i + S_j + A_k + E_l + M_n + (GS)_{ij} + (GA)_{ik} + \\
 & + (GM)_{ln} + (SA)_{jk} + (SE)_{jl} + (SM)_{jm} + (AE)_{kl} + (AM)_{km} \\
 & + (EM)_{ln} + e_{(ijklm)n}
 \end{aligned}$$

Donde: μ = Media general, G_i = Efecto del i -ésimo grupo genético, ($i=1,2,\dots,6$), S_j = Efecto del j -ésimo sexo de la cría ($j=1,2$), A_k = Efecto del k -ésimo año de nacimiento ($k=1,2,\dots,5$), E_l = Efecto de la l -ésima estación de nacimientos ($l=1,2$), M_n = Efecto del n -ésimo grupo de edad de la madre ($n=1,2,\dots,5$), GS_{ij} = Efecto de la interacción entre el i -ésimo grupo genético y el j -ésimo sexo de la cría, GA_{ik} = Efecto de la interacción entre el i -ésimo grupo genético y el k -ésimo año de nacimiento, GE_{il} = Efecto de la interacción entre el i -ésimo grupo genético y la l -ésima estación de nacimiento; GM_{in} = Efecto de la interacción entre el i -ésimo grupo genético y el n -ésimo grupo de la edad de la madre; SA_{jk} =

Efecto de la interacción entre el j -ésimo sexo de la cría y el k -ésimo año de nacimiento; SE_{j1} = Efecto de la interacción entre el j -ésimo sexo de la cría y la l -ésima interacción de nacimientos, E_{jkm} = Efecto de la interacción entre el j -ésimo sexo de la cría y el m -ésimo grupo de edad de la madre, AE_{kl} = Efecto de la interacción entre el k -ésimo año de nacimiento y la l -ésima estación de nacimiento, AM_{km} = Efecto de la interacción entre el k -ésimo año de nacimiento y el m -ésimo grupo de edad de la madre, H_{ilm} = Efecto de la interacción entre la l -ésima estación de nacimientos y el m -ésimo grupo de edad de la madre, $e(ijklm)n$ = Error aleatorio asociado al n -ésimo registro, donde los e NID $(0, \sigma^2)$.

En este modelo todos los efectos son fijos a excepción del error el cual se considera aleatorio.

Como resultado de estos análisis se llegó a establecer los modelos estadísticos que involucran solo las sumas de cuadrados de las interacciones que resultaron significativas a una probabilidad de $\alpha=0.05$. Las sumas de cuadrados de las interacciones no significativas fueron incluidas en la suma de cuadrados del error al igual que sus grados de libertad.

Con esta situación el modelo para PVAC, incluyó los efectos del grupo genético, sexo de la cría, año de nacimiento, estación de nacimiento y edad de la madre al parto, además de las interacciones dobles entre grupo genético con año de nacimiento, año de nacimiento con estación de nacimiento y edad de la madre al parto, estación de nacimiento con edad de la madre al parto. El modelo para GGP y PD232 incluyó además de los factores principales las interacciones dobles entre grupo genético con año y estación de nacimiento, sexo de la cría con año de nacimiento y edad de la madre al parto, año de nacimiento con estación de nacimiento.

En forma complementaria al análisis mencionado se decidió incluir en el modelo el efecto de semental anidado en grupo genético, con el objeto de remover la variación atribuida a este factor para lo cual se contó con 485 registros utilizados en la estimación del valor genético de los sementales dentro de cada grupo genético haciendo uso de la metodología reportada por Becker, (1975), para medios hermanos utilizando los siguientes estimados de h^2 para Peso al nacimiento, Ganancia diaria predestate y Peso

al destete, siendo estos de .41, .43 y .47 respectivamente (Barruecos, 1968).

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro 2 muestra el análisis de varianza realizado para PNAC, GDPP Y PA232 como se describió anteriormente, en el cual se muestran los resultados obtenidos para las variables estudiadas. En este cuadro se pueden observar los efectos del Grupo genético, Sexo de la cría, Año de nacimiento, Estación de nacimiento y Edad de la madre al parto, así como las interacciones dobles significativas asociadas a cada variables. El Grupo genético, el Sexo y el Año de nacimiento tuvieron en efecto altamente significativo ($P < 0.01$), sobre todas las variables estudiadas. Siendo la Edad de la madre al parto altamente significativo para PNAC, GDPP y PA232. La Estación de nacimiento presenta un efecto altamente significativo sobre PNAC, y no significativo sobre GDPP y PA232.

El porcentaje de la variación explicada por cada uno de los modelos fue: 33, 23 y 26 % respectivamente para PNAC, GDPP, PA232. (cuadro 2).

IV.1.- GRUPO GENETICO

En el cuadro 3, se muestran las medias mínimo - cuadráticas, errores estándar y número de observaciones utilizadas en el cálculo para cada grupo genético asociadas a cada una de las variables estudiadas, donde se puede observar que para el Peso al nacimiento (PNAC), todos los grupos de animales mostraron diferencias estadísticamente significativas, siendo superiores con respecto al grupo Cebu. No se detectaron diferencias entre los grupos CII X C, S X C L X C y SP X C, pero si entre estos y el grupo CI X C.

El comportamiento promedio de los animales cruzados, mostró una superioridad del 7% con respecto al grupo Cebu ($P < 0.05$), superioridad que alcanzó mayores dimensiones en el grupo CI X C, el cual presentó una diferencia del 13%, seguido por los animales S X C (8%), SP X C (6%), L X C (5%) y CII X C que presentó una superioridad del 4%. (Grafica 1).

En general estos resultados son inferiores a los citados por Bhatnagar et al., (1975), Plasse et al., (1974), Peña et al., (1974),

Miller-Haye et al., (1968), quienes ubican las diferencias entre un 20 y un 30% al utilizar algunas razas específicas de Bos taurus en cruzamiento con Bos indicus. Esta aparente baja respuesta al cruzamiento en los valores del presente estudio parece ser debida a que los pesos al nacimiento de los animales de este estudio tuvieron un comportamiento superior al presentado por los animales locales de algunos de los estudios mencionados, mismos en donde las diferencias de los pesos al nacimiento de estos con respecto al presentado por la raza exótica es muy grande, lo que posiblemente contribuyó a incrementar las diferencias entre los animales cruzados y las razas locales de esos estudio. Sin embargo los resultados obtenidos se encuentran parcialmente dentro del rango del 5 al 12% encontrado por Peña, et. al., (1974), trabajo en el cual se establecieron las crías resultantes del cruzamiento de vacas Brahman con sementaes de las razas Pol Foll, Charolais y Suizo Parto, en donde los pesos de los animales Brahman estaban solamente 2.1 Kg. debajo del promedio ajustado. En forma general los datos del presente estudio concuerdan bastante bien con los resultados presentados por Hinojosa, et. al., (1979), trabajo en el cual se comparó el comportamiento de las cruas FI provenientes del apareamiento entre vacas Cebu y sementaes de las razas Charolais, Holstein, Simental, Brahman, Hereford y Angus bajo las condiciones tropicales de Yucatan, Mexico. Sus resultados muestran un mejor comportamiento en relación a los animales Brahman X Cebu comercial, de los cruzados por Charolais, Holstein y Simental entre los cuales no se detecta diferencias estadísticas, seguidos por los animales cruzados con Linousine y Brahman.

La raza del semental ejerció efectos moderados sobre el peso al nacimiento de las crías, lo cual sin duda se reflejó en la escasa incidencia de problemas al parto en este centro.

Para las ganancias diarias promedio predestete (ODPP), se observa que los mejores valores se presentaron en los animales S X C y CH X C, grupos entre los cuales no existió diferencia significativa, pero si entre estos y los demás grupos involucrados (C, CH X C, L X C y SP X C).

Los animales S X C y CH X C, presentaron una superioridad del 17 y 14 % respectivamente en relación al grupo Cebu. En el caso de los animales S X C, que al momento del nacimiento presentaron pesos al nacimiento inmedios, se observa que manifestaron las mejores ganancias en este

período, mientras que los animales CH X C se comportaron consistentes en relación a su comportamiento al nacimiento con respecto a los demás grupos. (Grafica 2).

En general la raza del semental no ejerció ningún efecto sobre las ganancias diarias de peso de los grupos CH X C, L X C y SP X C, lo que para algunos de los grupos genéticos estudiados por Hinojosa et al., (1979), tuvo los mismos resultados.

En el caso del peso ajustado a los 232 días (PD232), se puede observar que los mejores pesos fueron presentados por los animales S X C y CH X C, grupos entre los que no se detectaron diferencias significativas. Los demás grupos no manifestaron ser diferentes al grupo Cebu. Estos resultados siguen el mismo patrón de comportamiento que el observado en el análisis del peso al nacimiento. (Grafica 3).

El grupo S X C, presentó una superioridad del 13% con respecto a los animales Cebu, diferencia que para el grupo CH X C fue del 12%. Estos resultados muestran que las razas paternas S y CH, tienen un comportamiento superior con respecto a las demás razas paternas incluidas, las cuales no presentaron ningún efecto significativo con respecto al grupo Cebu en esta etapa del crecimiento. A resultados muy similares llegaron Hinojosa et al., (1979), al trabajar con crías de madre Cebu y sementales de varias razas europeas, sin embargo en el mencionado estudio las diferencias no alcanzaron un nivel de significancia estadística.

IV.2.- SEXO DE LA CRÍA

El cuadro 3 muestra las medias mínimo cuadráticas, errores estándar y número de observaciones asociados a cada sexo de la cría para las variables PNAC, GPP y PD232.

Para el caso del peso al nacimiento (PNAC), se puede observar una diferencia significativa de aproximadamente 1.0 Kg. a favor de los machos (Gráfica 1). Este resultado está de acuerdo con lo reportado por autores como Koch y Clark (1955), Lopez y Seitz (1979), Miranda et al., (1979), Ellis et al., (1965), quienes detectan diferencias de peso significativas al momento del nacimiento entre 1 y 3 Kg. a favor de los machos. Sin embargo existen algunos reportes (Trail et al., 1982; Hinojosa et al., 1979), en donde las diferencias observadas no alcanzan un nivel de significancia, probablemente debido a efectos confundidos del manejo. Ambos autores mencionan que los machos muestran cierta tendencia no significativa a comportarse mejor que las hembras.

Con respecto a las ganancias diarias promedio predestete (GPP), las diferencias significativas encontradas entre ambos sexos están de acuerdo con lo reportado por Marlowe et al., (1965), Brinks et al., (1967), Marlowe y Gaines, (1958), Rodríguez et al., (1971), Granizo et al., (1968) e Hinojosa et al., (1979), quienes identifican al sexo de la cría como una fuente de variación importante sobre este carácter tanto en poblaciones puras como en cruzadas.

Las medias mínimo cuadráticas, errores estándar y número de observaciones (Gráfica 4), muestran que las mejores ganancias de peso fueron presentadas por los machos, quienes mostraron una superioridad del 6.7 % (42 grs.), lo que está de acuerdo con lo reportado por los autores antes mencionados y que señalan una diferencia entre el 6 y el 10 %.

En el peso al destete ajustado a 232 días (PD232), el efecto significativo de este factor está de acuerdo con lo reportado por Brinks, et al., (1961), Ocampo, et al., (1978), Reynolds, (1982), e Hinojosa, et al., (1979), en animales puros y cruzados.

Las medias mínimo cuadráticas y valores asociados muestran una superioridad de aproximadamente 11 kgs. (6 %), a favor de los machos (Gráfica 3). Estas diferencias se encuentran en el límite inferior del rango encontrado por Trift (1964), Kiefer (1954), BURGUEZ et al., (1954) y

es muy similar a la reportada por Hinojosa, et. al., (1979), el cual trabajó una población muy similar a la este estudio en el estado de Yucatán, México.

Existen algunos trabajos en los que no se manifiesta la significancia de este factor (Willis y Proston, 1969), pero en general el peso al destete cuando este se realiza a una edad de 180 días o mas ha sido mayor en machos que en hembras (Belic, 1965; Brinks, et. al., 1961; Gregory, et. al., 1966; Karwin, et. al., 1966; Plasse, 1968; Plasse y Koger, 1967; Sacébiel, et. al., 1967).

IV.3.- AÑO DE NACIMIENTO

El efecto altamente significativo ($P < 0.01$), de este factor se encuentra acorde con lo reportado por Nelson y Bravers, (1982), Choi y Sul (1977), Ellis et al., (1965), Hector et al., (1979) o Hinojosa et al., (1979). Las medias alíneo cuadráticas, errores estándar y número de observaciones para cada año de nacimiento y cada una de las variables estudiadas se muestran en el cuadro 3.

Para el peso al nacimiento, las diferencias significativas entre algunos años son atribuidas a cambios asociados a las condiciones de manejo, alimentación y clima en los diferentes años y que actuaron sobre las madres gestantes ocasionando variación en el peso al nacer de las crías.

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio presenta una tendencia significativa a mejorar el peso al nacimiento (Grafica 6), lo que seguramente se debió a aumento de la edad de las madres así como a mejoras en el manejo, principalmente de las condiciones de pastoreo para las madres gestantes dado por una mayor calidad y cantidad de forraje disponible.

Es difícil poder atribuir esta mejora observada en los pesos al nacimiento estrictamente a un efecto de mejora genética en el hato, sin embargo el desecho de vacas en base a su comportamiento reproductivo y sanitario pudo haber influido de alguna manera.

Sobre las ganancias diarias promedio predestete (GDPP), la significancia de este factor esta de acuerdo con lo reportado por Velarde, et. al., (1976), Plasse et al., (1974), Jain et al., (1971), Ocando et. al.,

(1978), Nelson et al., (1982) y Lawson y Keler (1976).

En el presente estudio se observó el peor comportamiento en los años de 1978 y 1982 (Gráfica 7), los cuales fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$), con respecto a los otros años analizados.

En cuanto al efecto significativo del año de nacimiento sobre el peso ajustado a 232 días (PD232), coincide con lo reportado por autores como Pereira et al., (1979), Ocampo (1978) e Hinojosa et al., (1979). El comportamiento ascendente de esta variable a través de los años de 1978 a 1980 es atribuido a mejoras en las condiciones de manejo en general. La caída de los valores para los años de 1981 y 1982 (Gráfica 8) es notoria y no esperada a menos que sean atribuidas a un relajamiento en las condiciones de manejo principalmente a las relacionadas con la disponibilidad de pasturas para estos años.

IV.4.- ESTACION DE NACIMIENTO

El efecto altamente significativo ($P < 0.01$), de este factor sobre PND, coincide con lo reportado por Ellis et al., (1965), Piasse (1978), Adeney et al., (1977), Nathal et al., (1978) e Hinojosa et al., (1979), quienes encuentran diferencias de peso al nacimiento atribuibles a la estación de nacimiento.

El cuadro 3 muestra las curvas mínimo cuadráticas y demás valores asociados a cada estación de nacimientos en donde se observa que los mejores pesos al nacimiento se presentaron durante el período comprendido entre el 1 de junio al 15 de septiembre (Gráfica 6), época que coincide casi en su totalidad con la temporada de lluvias en la región donde se localiza este centro, en relación a la temporada del 1 de diciembre al 15 de marzo, la cual se ubica dentro de la época seca (Cuadro 1).

La diferencia entre épocas para este peso fue del 2 %, aproximadamente un kilogramo. Estas diferencias fueron mínimas en comparación a las encontradas por Adeney, et al., (1977), quienes al trabajar con ganado europeo encontraron diferencias de aproximadamente el 10 %. Hay que reconocer que las condiciones de evaluación en lo que se refiere a manejo y medio ambiente pudieron ser muy diferentes.

Las condiciones de manejo, las correspondientes al sistema de pastoreo y suplementación, ejercieron un efecto moderador sobre la escasez de pasturas en la época seca típica de esta región. A conclusiones similares llegaron Lopez y Seitz, (1979), quienes atribuyeron la no significancia de este factor a las prácticas de manejo establecidas en el hato evaluado.

En las ganancias diarias promedio predestete (GDPP), la ausencia de significancia (Cuadro 2), de la estación de nacimientos están en desacuerdo con lo reportado por Ellis, et al., (1965), Peña, et al., (1974), Lehman, et al., (1962), quienes si detectan diferencias atribuibles a la estación de nacimientos, mientras que si están de acuerdo con lo reportado por Hinojosa, et al., (1979) y Bhat y Sing, (1978), quienes no lo identifican como una fuente de variación en sus datos.

La no diferencia entre estaciones del comportamiento de este carácter se atribuye principalmente a las prácticas de manejo y en

general a las prácticas de manejo de potreros al que

fueron sometidas las madres y que redujeron los efectos de la escasez de forraje durante la estación crítica (Gráfica 9). Autores como Geraldo y Pereira, (1968), han relacionado las ganancias y pesos al destete con la abundancia o escasez de forraje, misma que probablemente afectaron la producción de leche de las madres. Sin embargo evidencias aportadas por Kahil y Suri, (1960), Saxena y Kurur, (1960) y Sung y Dutt, (1963), trabajando bajo condiciones tropicales no detectan al mes de parto como una fuente de variación sobre la productividad lechera de las vacas.

Con respecto al peso al destete ajustado a 232 días (FD232), los resultados son similares a GDFP (Gráfica 17) y en general esta falta de significancia entre estaciones de nacimiento son atribuidas a las mismas causas.

IV.5.- EDAD DE LA MADRE AL PARTO

El efecto significativo de este factor sobre el peso al nacimiento (Cuadro 2), concuerda con los resultados obtenidos por Brinks et al., (1962), Swiger et al., (1962) y Lasley et al., (1969).

En el cuadro 3 se presentan las medias mínimo cuadráticas, errores estándar y número de observaciones para INAC en el cual se observa una tendencia a incrementarse el peso al nacimiento según aumento la edad de la madre. Diferencias significativas fueron detectadas entre crías de madres menores o iguales a 48 meses (Grupo I), con respecto a las crías provenientes de madres de mayor edad (Grupos II, III, IV y V), entre estos últimos grupos no se encontraron diferencias significativas. Estos resultados se asemejan a los encontrados por Lawson y Keller, (1976), quienes agruparon la edad de la madre en grupos de 2,3,4,5,6-8,9 o más años, comparando el crecimiento pre y postdestete de animales Hereford, 1/4 Brahman - 3/4 Hereford en Canadá, sin embargo hay que hacer notar que existen algunos trabajos (Peña, et al., 1974; Hinojosa et al., 1979), en los que no se detecta la influencia de la edad de la madre al parto sobre el peso al nacimiento, la significancia de la edad de la madre al parto sobre las ganancias diarias promedio predestete (GDPP) y peso al destete ajustado a 232 días (PD232), están de acuerdo con lo reportado por autores como Brown (1960), Earlow et al., (1965), Francoise et al., (1973), Reynolds et al., (1982), Ellis et al., (1965), Plasse et al., (1973).

Las medias mínimo cuadráticas muestran una tendencia a incrementarse según lo hizo la edad de la madre hasta una edad de 7 - 9 años, para posteriormente declinar ligeramente. (Gráfica 10 y 11).

IV.6.- INTERACCIONES ENTRE FACTORES

La importancia práctica de las interacciones para el uso de ellas en los programas de selección es limitada (Villarreal, 1975). Ninguna de las interacciones parece ser de la suficiente magnitud para justificar su inclusión en los factores de corrección usados para ajustar los efectos ambientales. Tales correcciones aun no han sido implementadas para su recomendación por el Beef Improvement Federation, (1974).

Grupo Genético por Año de Nacimiento.-

Un efecto significativo de esta interacción se observó sobre todas las variables de respuesta analizadas. Las medias mínimo cuadráticas se presentan esquematizadas en las gráficas: 12 (FVAC), 13 (GDPP) y 14 (PD232), en las cuales se puede observar el comportamiento respectivo.

Para FVAC, GDPP y PD232, se observa que durante el primer año (1978), existió una gran variación en el comportamiento de los diferentes grupos genéticos, posiblemente debió a que en ese año el manejo general del centro a que estuvieron sujetos los animales, no estaba estandarizado, lo cual afectó el comportamiento de estos. Sin embargo se observa para estas variables una tendencia en los años posteriores a la reducción de las diferencias entre los grupos genéticos, lo cual pudiera ser atribuido a la estandarización del manejo general en esos años.

Grupo Genético por Estación de Nacimiento.-

Un efecto significativo de esta interacción se presentó para GDPP y PD232, cuyas medias mínimo cuadráticas se muestran esquematizadas en las gráficas 15 (GDPP) y 16 (PD232). En estas gráficas se puede observar que en general para las dos variables, la estación de nacimientos II (1 junio al 15 de septiembre), presentó los mejores resultados, a excepción de aquella asociada al grupo genético S X C, en el cual los mejores resultados se obtuvieron durante la estación de nacimiento I (11 febrero al 15 marzo).

Sexo de la Cría por Año de Nacimiento.-

Esta interacción presentó valores significativos para GDPP y PD232. Las medias mínimo cuadráticas se muestran esquematizadas en las gráficas 17

(GDP) y 28 (PD2)).

Para GDP y PD232, se observa una tendencia general de los machos a presentar mayores pesos y ganancias que las hembras durante todos los años que involucró este estudio, sin embargo las diferencias entre machos y hembras presentaron diferentes magnitudes a través de los años, atribuido a las diferentes condiciones que durante estos años se presentaron.

Sexo de la Cebra por Efecto de la Madre al Parto.-

Esta interacción presentó niveles significativos para GDP y PD232, para los cuales se muestra el comportamiento presentado en las gráficas 19 y 20 respectivamente. Se puede observar que los machos tuvieron un mejor comportamiento que las hembras en todos los grupos de edad de la madre, la significancia de esta interacción resulta de la falta de los resultados al presentar las mismas diferencias en relación a los mismos niveles del otro factor, razón por la cual probablemente sea debido al número de observaciones involucradas.

Año de Nacimiento por Estación de Nacimiento.-

Un efecto significativo de esta interacción se observó en todas las variables de respuesta analizadas, para las cuales su comportamiento se muestra espumizado en las gráficas 21, 22 y 23, para RNC, GDP y PD232, respectivamente.

Para RNC se observan en general mejores resultados para la estación de nacimiento II, para todos los años. Para GDP y PD232, se observó que para los tres primeros años de este estudio, los animales nacidos durante la estación de nacimiento II, fueron superiores. Sin embargo esta relación se invierte para los años posteriores. Este resultado puede ser debido probablemente a variaciones en la fecha de presentación de las lluvias, lo cual ocasionaría que los animales nacidos dentro de la temporada de nacimiento I de estos años hayan gozado del buen estado nutricional de sus madres en el momento del nacimiento y que en etapas avanzadas de la lactancia hayan gozado de buena disponibilidad de forraje.

Año de Nacimiento por Edad de la Madre al Parto.-

Un efecto significativo de esta interacción fue detectado sobre

PNAC, para la cual se muestran esquetizadas las medias mínimo cuadráticas en la gráfica 24.

El patrón de comportamiento de esta variable es bastante errático lo que seguramente es efecto de fuentes de variación no controladas en el presente trabajo.

Edad de la Madre al Parto por Estación de Nacimiento.-

Esta interacción presentó significancia sobre PNAC, para el cual se muestran las medias mínimo cuadráticas esquetizadas en la gráfica 25, y en general se puede decir que no existen diferencias entre los animales nacidos en las diferentes épocas para los diferentes grupos de edad de la madre.

Al utilizar el modelo que incluyó el factor semental dentro de grupo genético no se observan diferencias importantes con referencia a los resultados anteriormente descritos, destacando que dada esta inclusión los coeficientes de determinación (R^2), de los modelos para las variables PNAC, GDPX y PAD, se incrementaron a .36, .39 y .41 respectivamente. Asimismo en el cuadro se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de los sementales utilizados dentro de cada Grupo Genético.

V. CONCLUSIONES

- Los resultados hasta ahora obtenidos de la información incluida en el presente estudio permiten reconocer a los grupos genéticos CH X C y S X C como aquellos que presentaron el mejor comportamiento hasta el destete bajo el señalado sistema de manejo.

- Se confirma el efecto significativo de factores ambientales como el sexo de la cría, el año de nacimiento, la edad de la madre y la estación de nacimiento sobre el crecimiento de este tipo de ganado. Sin embargo la magnitud relativa de estos factores varía con respecto a otros reportados en la literatura.

- Es necesario la realización de estudios más detallados que involucren la evaluación de etapas posteriores del crecimiento, así como la consideración de la mortalidad presentada con el objeto de llevar a cabo una evaluación más profunda del papel que este tipo de animales presenta en el contexto de la ganadería nacional.

VI. BIBLIOGRAFIA.-

- 1.- Adeneye, J.A., Baduairo, T.A., Adebajo, A.K. y Akinyemi, A.A. Factors affecting birth weight of Holstein - Friesian calves in western Nigeria. *J. Anim. Sci.* 88 (1) 111 - 117 (1977).
- 2.- Anderson, D. C. and Bellow, R.A. Some causes of neonatal and postnatal calf losses. *J. Anim. Sci.* (abst) 26 : 941 (1967).
- 3.- Arias, A.A. y Joandet, G.E. Peso al nacer de terneros Aberdeen - Angus y Cruzas de toros europeos sobre estos. *Mem. A.L.A.P.A., Res. G.30* (1971).
- 4.- Bastardo, J., Verde, O., Plasse, D. y Ordoñez, J. Efectos genéticos y ambientales que influyen el peso al nacer en Brahma. *Mem. A.L.A.P.A., Res. G.30* (1979).
- 5.- Balic, M. The relation between age at first calving and the body weight of the calf at birth and at weaning. *Saurevna poljopr* 13 : 47 (1965). Mencionado por Willis y Preston, (1970).
- 6.- Bhatnagar, D.S., Sharma, R.C. and Sundaresan, D. Studies on comparative performance of Sahiwal and various Brown Swiss X Sahiwal crossbred group of Dairy cattle at NERI, KARWAN. *Indian J. Dairy Sci.* 28 (2) pag. 77 - 84 (1975).
- 7.- Bidart, J., Joandet, G., Molinuevo, H., Lopez, C.S. Cruzamientos con bovinos en Argentina. I.- Peso al nacer. *Mem. A.L.A.P.A., Res. G.32* (1971).
- 8.- Bohren, B.B. Designin artificial selection experiments for specific objectives. *Genetics* 80: 205-220 (1975).
- 9.- Bowman, J.C. Selection for heterosis. *Anim. Breeding Abst.* 17 : 3 (1959).

10.- Briggs, H.M. and Briggs, M.D. Modern breed of livestock. 4a. ed. (1969).

11.- Brinks, J. S., Clark, R.T., Rice, F.J. and Kieffer, N.H. Adjusting birth weight, weaning weight and preweaning weight gain for sex of calf in range Hereford cattle. J. Anim. Sci. 20 : 363 (1961).

12.- Brinks, J.S., Clark, R.T., Kieffer, N.H. and Queenberry, J.R. Genetics and environmental factors affecting performance traits of Hereford females. J. Anim. Sci. 23:777 (1962).

13.- Brinks, J.S., Urick, J.J., Fahnish, O.F., Knapp, B.W. and Riley, T.J. Heterosis in preweaning and weaning traits among lines of Hereford cattle. J. Animal Science 26:2 (1967).

14.- Brinks, J.S., Clark, R.T., Kieffer, N.H. and Urick, J.J. Estimates of genetics, environmental and phenotypic parameters in range Hereford females. J. Anim. Sci. 23:711 (1974).

15.- Brown, C.J. Influences of year and season of birth, sex, sire and age of dam on weights of beef calves at 60, 120, 180 and 240 days of age. J. Anim. Sci. 19:1062 (1960).

16.- Burges, J.B., Landblom, N.L., and Stonaker, H.H. Weaning weight at Hereford calves as affected by inbreeding, sex, and age. J. Anim. Sci. 13:843 (1954).

17.- Burris, M.J. and Blum, C.T. Some factors affecting gestation length and birth weight of beef cattle. J. Anim. Sci. 11:34 (1952).

18.- Carneiro, G.G. e Pereira, C.S. Efeito da época de nascimento e da herança sobre o peso de bezerras Guizera a desmama. Man. A.L.P.A., 3: 77-87 (1968).

19.- Choi, K.S., Sul, D.S. study on three-breed crosses of Korean native cattle, Aberdeen-Angus x Holstein. 2. The preweaning performance of three-breed crosses farm Korean native cattle, Aberdeen-Angus and Holstein. (abst) Reser. Report at off. of rural development, Suwon, Livestock. 19:7-11 (1977).

20.- Clarence, F.W. Symposium growth: Eminent and growth. J. of. Anim. Sci. 23:1 (1964).

21.- Conforth, V.P., Dawson, V.B. and Sutherland, T.M. Weaning weight of Hereford, Angus and their reciprocal crosses, J. Anim. Sci. (abst) 24:586 (1965).

22.- Curdiffe, 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. 25:4 (1966).

23.- Curdiffe, L.V. Experimental results on crossbreeding cattle for beef production J. Anim. Sci. Vol. 30. (1970).

24.- Cunningham, E.P. and Henderson, C.R. Estimation of genetics and phenotypic parameters of weaning traits in beef cattle. J. Anim. Sci. 24:182 (1965).

25.- Danny B. Laster and Keith E. Gregory. Factors influencing peri- and Early postnatal calf mortality. J. of Anim. Sci. Vol. 37, No.5 (1973).

26.- Dawson, W.M., Phillips, R.W. and Black, W.H. Birth weight as a criterion of selection in beef cattle. J. Anim. Sci. 6:247 (1947).

27.- Dearborn, D. and Dunkel, C.A. Evaluation of final weight in the selection of performance tested bulls. J. Anim. Sci. (abst). 18: 1464 (1959).

- 28.- Dearborn, D. F., Breed differences relative to beef production. A Symposium on production, DEC. 15-17. Chadron, Nebraska (1969).
- 29.- Drewry, K.J., Brown, C.J. y Hanes, R.J. Relation ship among factors associated with maturing ability in beef cattle. J. Anim. Sci. 18: 939-946 (1959).
- 30.- Dunn, R.J., W.T. Hege, K.E. Gregory, L.V. Curdiffe and R.M. Koch. Genetics parameters in straightbred and crossbred cattle. J. Anim. Science. 31: 616 (1970).
- 31.- Ellis, G.F., Cartwright, T.C. and Kruse, W.E. Heterosis for birth weight in Brahman- Hereford crosses. J. Anim. Sci. 24:1 (1965).
- 32.- Falconer, D.S. Introduccion a la genetica cuantitativa. 9 ht. ed. C.E.C.S.A. (1978).
- 33.- F.I.R.A. Financiamientos bancarios al sector agropecuario en las regiones tropicales de Mexico y participaciones del F.I.R.A., XXV Aniversario (1980).
- 34.- Francisco, J.J., D.W. Vogt and J.C. Nolan. Heritabilities of and genetic and phenotypic correlations among some economically important traits of beef cattle. J. Anim. Sci. 56: 635 (1973).
- 35.- Frisch, J.E. and J.E. Vercoe. Utilizacion de las diferencias raciales en el crecimiento de los bovinos en los tropicos. Rev. Mundial de Zoot. 25 pag.8 (1978).
- 36.- Frumeta, L., Plasse, D., Gonzalez, M., Chico, C., Muller-Hays, R.B., Ceballos, E., Barsotti, N.P. de Comportamiento productivo de Bos taurus y Bos indicus y sus cruces. IV. Crecimiento hasta los 18 meses. Mem. A.L.P.A. (9) 48-49 (1974).
- 37.- Gaines, F.A., G.U. Richardson, W.H. McClure, D.W. Vogt and R.C.

Carter. Heterosis from crosses among British breed of beef cattle. Carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 26: 1217-1225 (1967).

38.- Garcia, E., Modificaciones al sistema de calificación de Koppen (para adaptarlos a las condiciones de la Republica Mexicana). *Inst. de geografía, U.N.A.M. Mexico, D.F.* (1973).

39.- Garza, T.R., Portugal, G.A. Producción de carne y leche en praderas tropicales. *Conf. Producción y utilización de forrajes tropicales.* pág. 45-51 U.N.A.M. (1981).

40.- Geraldo, G. Carneiro e Carmen S Pereira. Efeito da época de nacimiento e da herança sobre o pesos de bezerras Guzerá a desmama. *Mem. A.L.P.A.* 3: 77-87 (1968).

41.- Gomez Juvenal. Efectos de la edad de la madre en el peso al destete y 18 meses del ganado San Martinero. *Mem. A.L.P.A. Res. G.38* (1979).

42.- Granizo, T., Maltos, J., Scarci, J.C., De Alba, J. Produccion de carne con razas puras y cruza con toros Limousine. *Mem. A.L.P.A. Res. G.32* (1968).

43.- Gregory, K.E., Swiger, L.A., Koch, R.M., Sention, L.J., Ingalls, J.E., Rowden, W.W. and Rothlisburger, J.A. Heterosis in pre-weaning traits of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 24:21 (1965).

44.- Harvey, W.R. Least-square analisis of data with unequal subclass members. *A.R.S. 20-8. U.S.D.A. Rep.* February (1975).

45.- Harvin, G.O., J.S. Brinks and H.H. Stonaker. Genetic and Environmental Interations affecting weaning weight of Hereford calves. *J. Anim. Sci.* 25:3 (1966).

46.- Hayman, R.H. The development of Australian milking Zebu. *Ward.*

47.- Hector A. Molinuevo y Maria C. Miguel. Peso al nacimiento y al destete en Aberdeen-Angus y sus cruizas con criollo. Mem. A.L.P.A., G.27 Panama (1979).

48.- Hernandez, G.B. y Yezid, Y.S. Influencias ambientales en ganado puro y cruzado. Mem. A.L.P.A. Res. G.39 (1979).

49.- Hinojosa, A. C., Franco, A., Aguilar, J.A. Comportamiento predestete de boquerros F1 de madres Cebu y padres de raza Brahman y Europeas. Veterinaria, Mexico. 10 pag. 115-120 (1979).

50.- Hines, E.P., Rogart, R., Rowe, K.E. and Schilling, P.E. Heterosis among inbred lines of Hereford cattle for preweaning and weaning traits. J. Anim. Sci. 36:3 (1973).

51.- Jain, P.J., J. F. Lasley, Bob Sibbit, L. Langford, J. E. Comfort, A. J. Dyer, G. E. Kransé and H. B. Hedrick. Growth traits of reciprocal crosses Angus, Hereford and Charolais heifers. J. Anim. Sci. Vol. 3 (1971).

52.- Kamalankara, Rao, M., R. Nagarcenkar and N. S. Sharma. Evaluation of performance of Brown Swiss X Zebu crosses for early traits. Ind. Journal Anim. Sci. 45 (8) 514-520 (1975).

53.- Kohli, M.L., and Suri, K.P. Breeding season in haryana cattle. Indian J. Vet. Sci. 30:219-223 (1960).

56.- Koch, R.M. and R.T. Clark. Influences of sex, season of birth and age of dam on economics traits in range beef cattle. J. Anim. Sci. 14:386 (1955).

54.- Koger, M., J.S. Mitchell, R.W. Kidder, W.C. Burns, J.F. Hehtges y A.C. Warnick. Factors influencing survival in beef calves. L. Anim. Sci. 26:305 (1967)

- 55.- Koger, M. Fontes M. Peacock, W.G. Kirk. Heterosis effects on weaning performance of Brahman-Shorthorn calves. *J. Anim. Sci.* 40:5 (1975).
- 56.- Koger, M., J.S.Mitchell, R.W.Kiddler, W.C.Burns, J.F.Hentges, Jr. and A.C. Warnick. Factors influencing survival in beef calves. *Anim. Sci.* 26:205 (abat) (1979).
- 57.- Lesley, J.F., Day, B.N. and Comfort, J.E. Some genetic aspects of gestation length and birth and weaning weight in Hereford cattle. *J. Anim. Sci.* 20:737 (1961).
- 58.- Lawson, J.E. and Keller, D.G. Pre and postweaning growth of cattalo, Hereford and 1/4 Brahman - 3/4 Hereford calves. *Can. J. Anim. Sci.* 56:489-496 (1976).
- 59.- Lehman R.P. J.E. Legates, O.W. Robison, J.H. Gregory and E.D. Dillard. Prewaning growth patterns in beef calves. *J. Anim. Sci.* 21: 975 (1962).
- 60.- Lemus, A.M., Teodoro, R.L., Barbosa, R.M., Freitas, A.F. and Madalena, F.E. Comparative performance of six Holstein-Friesian X Guzerat grades in Brasil. *Anim. Prod.* 38:157-164 (1984).
- 61.- Long, C.H.R. and Keith E. Gregory. Heterosis and breed effects in preweaning traits of Angus, Hereford and reciprocal cross calves. *J. Anim. Sci.* 39:1 (1974).
- 62.- Lopez, D. y J.L. Seitz. Estudio de diferentes factores que afectan el peso al nacer en ganado Charolais. *Rev. Cubana de Ciencia Agrícola.* 13:237 (1979).
- 63.- Magofke, J.C. y Bosisco, V. Estimación del mejoramiento genético del ganado Criollo lechero en Maracay, Venezuela, entre los años de 1955 - 64. *Mem. A.L.P.A.*, (1966).

64.- Marlowe, T. J. and Gaines, J.A. The influences of age, sex, season of birth of calf and age of dam on preweaning growth rate and type score of beef calves. J. Anim. Sci. 17:706 (1958).

65.- Marlowe, T.J., Mast, C.C. and Schalles, R.R.. Some non genetics influences on calf performance. J. Anim. Sci. 24:494 (1965).

66.- Mc Cormik, W.C., Southwell, B.L. and Warnick, E.J. Factors affecting performance in herds of purebred and grade Hereford cattle. Ga. Agric. Sta. Tech. Bull. N.S. 5 (1956).

67.- Mc Dowell, R.E. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Co. San Francisco (1972).

68.- Monti, D., Gonzales - Crespo, J., Verde, O. Mortalidad de becerros en un rebaño de carne. Mem. A.L.P.A., Res. G.42 (1979).

69.- Muller-Hays, B., Plasse, D., Gill, B., Koger, M., Butterworth, M. y Linares, T. Influencias geneticas sobre el peso al nacer y su relacion con ganancias diarias en becerros Criollos, Brahman y sus cruces reciprocas. Mem. A.L.P.A., e:89-102 (1968).

70.- Muñoz, H. y Martin, T. Crecimiento antes y despues del destete en ganado Santa Gertrudis, Brahman, Criollos y sus cruces reciprocos. Mem. A.L.P.A., 4:7-28 (1969).

71.- Nelson, L.A., Beavers, G.D. and Stewart, T.S. Beef X Beef and Dairy X Beef females mated to Angus and Charolais sires. II.- Calves growth, weaning rate and cow productivity. J. Anim. Sci. 54:6 (1982).

72.- Neville, W.E. Jr. Influences of dam's milk production and other factors on 120- and 240 day weight of Hereford calves, J. Anim. Sci. 21:315. ().

73.- Osorio, A.M. Estudio preliminar para el mejoramiento del ganado bovino en el estado de Tabasco. Colegio de posgraduados ed. E.N.A., Chapingo, Mexico. (1974).

74.- Pahnish, O.F., Brinks, J.S., Urlick, J.J., Knapp, B.W. and Riley, T.M. Results from crossing beef and beef X dairy breeds: Calf performance to weaning. J. Anim. Sci. 28:3 (1969).

75.- Paulino, J., Yokasta, S. de R. y Sauthi, K. Peso al nacer y crecimiento precos de los becerros cruzados en Brahman, Pardo Suizo y Charolais con Oebu. (1979).

76.- Pascock, F.M., Kirk, W.G., Hodges, E.M., Reynolds, W.L. y Koger, M. Genetics and environmental influences of weaning weight and slaughter grade of Brahman, Shorthorn and Brahman - Shorthorn crosses calves. Fla. Agric. Exp. Sta. Bull. 624 (1960).

77.- Peña de Borsotti, Muller-Hbye, B., Verde, O., Plasse, D. Rios, J., Gonzales, M. Comportamiento productivo de Bos taurus y Bos indicus y sus cruces en el llano Venezolano. A.L.P.A., 9:303-311 (1974).

78.- Phillip, L.S., Rothschild, M.F. and W.W. Windsor. Genetica aplicada. ed. U.N.A.M., (1984).

79.- Plasse, D. Frometa, F., Rios, B.R., Gonzales, M., Gil, R., Cevallos, E. y Peña de Borsotti. Comportamiento productivo del Bos taurus y Bos indicus y sus cruces. III. Crecimiento predesteta. Mem. A.L.P.A., 9:47-48, (1974).

80.- Plasse, D. Aspectos del crecimiento del Bos indicus en el tropico americano. Parte III. Rev. Mundial de Zootecnia. 1:21-38, (1979).

81.- Plasse, D. El Brahman americano. Rev. del Oebu 4 (12) 9-19, (1966).

- 82.- Plasse, D., Verde, O., Muller-Hays, M., Brujera, H. y Rios, J. Comportamiento productivo del Bos taurus y Bos indicus y sus cruces. VII.- Estimación de heterosis en crecimiento. Mem. A.L.P.A., Res. G.23 9:61 (1974).
- 83.- Plasse, D. Aspectos del crecimiento del Bos taurus en el trópico americano. Parte I. Rev. Mundial de Zootecnia 4:29-47 (1978).
- 84.- Preston, T.R., Willis, M.B. Intensive beef production 2th. ed. pag. 105-165 (Great Britain) (1975).
- 85.-Reynolds, W.L., De Rouen, T.M. and Kooze, K.L. Preweaning growth rate and weaning traits of Argus, Zebu - cross cattle. J. Anim. Sci. 54:2 (1982).
- 86.- Rice, V.A., Andrews, F.N., Warnick, E.J. and Logates, L.E. Breeding and improvement of farm animals. 7th. ed. McGraw - Hill, book company, New York, (1970).
- 87.- Rodriguez, F., Stonaker, H.H., Parra, A., Patiño, O., Raun, N.S. Comparaciones de peso de terneros puros blancos oreginegros y cruzados con Cebu y Charolais. Mem. A.L.P.A., Res. G.40 (1971).
- 88.- Romero, A.A., Factores que afectan el comportamiento reproductivo de los bovinos en el Oriente de Yucatan. Tesis M.C.F.E.S.C.-U.N.A.M., 1985.
- 89.- Rudder, T.H., Seifert, G.W., Bean, K. G. Growth performance of Brahman and Charolais X Brahman cattle in a tropical environment. Aust. J. Exp. Agric. and Anim. Husb. 15:73 156- 158 (1975).
- 90.- Sagebiel, J.A., Longford, W.R., Sibbit, W.R., Confort, J.E., Dyer,, A.J. and Lasley, J.F. Heterosis in preweaning traits in beef cattle. (Abst) J. Anim. Sci. 26 (1967).
- 91.- S.A.R.H. " El desarrollo agroindustrial y la ganadería en México" (1982).

92.- Saxena, P.N. y Kumar, S. Persistency of milk yield in Sahiwal cows. *Ind. J. Dairy Sci.* 13:45-60 (1960).

93.- Shelby, C.E., Harver, W.R., Clark, R.T., Quesberry, J.R. and Woodward, R.R. Estimates of phenotypic and genetic parameters in ten years of Miles city. ROP steer data, *J.Anim. Sci.* 22:346 (1963).

94.- Singh, S.B. y Dutt, M. Effect of season of calving on milk production lactation period and service period in Sahiwal cattle. *Ind. Vet. J.* 40:362-264 (1963).

95.- Southgate, J.R., Cook, G. L. and Kempster, A.J. A comparison of da progenie of british friesland dams and different sire breed in 16- and 24- month beef production systems. *Anim. Prod.* 34:155-166 (1982).

96.- Stonaker, H.H. A genetic hypotesis for sex mating system interaction on growth of cattle and poultry. *J. Anim. Sci.* 22:230 (1963).

97.- Scheaffer, L.R. and J.W. Wilton. Age of dam, sex and environmental interactions affecting preweaning average daily gain of beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 54:183, (1974.)

98.- Singh, S.B. and Dutt, N., Effect of season of calving on milk in Sahiwal cows *Indian. J. Dairy Sci.* 13:45-60, (1963)

99.- Stonaker, H.H. Animal breeding in the tropics of America latina. *J.Anim. Sci.* 33:1 (1971).

100.- Swiger, L.A., Koch, R.M., Gregory, K.E. and Arthaud, V.H. Selecting beef cattle for economical gain. *J.Anim. Sci.* 21: 588 (1962).

101.- Swiger, L.A. Genetic and environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. *J.Anim. Sci.* 20:183 (1961).

102.- Trail, J.C.M., Gregory, K.E., Marples, H.J.S. and Kakonge, J. Heterosis, additive maternal and additive direct effects of Red Poll and Boran Breeds of cattle. J.Anim. Sci. 54:3 (1982).

103.- Trifith, Fred A. Weaning weight of calves as affected by age, sex, season of birth and age of dam. M.S. Thesis, University of Georgia (1964).

104.- Vásquez, P.C., Otro enfoque de la estimación de los efectos genéticos aditivos, dominantes y epistáticos expresados en dos loci. Tec. Pec. en Méx. 45:45-52. (1983).

105.- Velarde, L., Carlos, R., Romero, R.F. Evaluation del cruce por absorcion del Brahman en la zona atlantica de Costa Rica. II. Caracteres del crecimiento. Mra. A.L.P.A., 11:29 (1976).

106.- Vernon, E.H., Harvey, W.R. and Warnick, E.J. Factors affecting weight and score of crossbreed type calves. J. Anim. Sci. 23:21 (1964).

107.- Villarreal y Puga M. Some factors affecting production traits in Brahman cattle in Mexico. Thesis of M.S. Michigan state univ. (1975).

108.- Warwick, E.J. Crossbreeding and line crossing beef cattle experimental results. Word rev. of anim. prod. Vol IV, No. 19-20: 37 (1968).

109.- Warwick, E.J. y Legates, J.E. Cria y Mejora del ganado. 3a. ed. Mc Grow- Hill (1980).

110.- Wegeratre, W.V.S. Crossing Sinhala cattle with Jersey and Friesian in Ceylan. Anim. Prod. 12:473-483 (1970).

111.- Wilbank, J. N., E.J. Warnick, E. H. Veyron and B. M. Priode. Factors affecting net calf crop in beef cattle. J. Anim. Sci. 20:409 (1961).

112.- Wilbank, J.N., K.E.Gregory, J.A. Rothlisberger, J.E. Ingalls and C. W. Kesson. Fertility in beef cows bred to produce straight breed and cross-bred calves. J. Anim. Sci. 26:1005 (1967).

113.- Willham,R.L. Genetic consequences of crossbreeding. J. Anim. Sci. 30 (1970).

114.- Willis, M.B. and Preston, T.R. The effect of using Brown Swiss, Charolais, Criollo and Holstein on Brahman calves growth and carcass composition. (abst) 11:277 (1969).

115.- Woodward, R.R. and Clark, R.T. A study of stillbirth in a herd of range cattle. J. Anim. Sci. 18:85 (1959).

VII.- A P E N D I C E

CUADRO 1. PROMEDIOS DE TEMPERATURA (°C) Y PRECIPITACION (mm) MENSUAL PARA LA REGION NORTE DE LA COSTA DE NAYARIT

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura	37.0	22.6	23.1	24.4	25.9	28.5	30.2	29.8	29.4	28.8	28.6	26.8
Precipitación	29.0	14.2	6.5	2.7	2.0	0.8	99.8	357.4	385.1	311.1	82.1	9.2

García, E. (1973).

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACIMIENTO (PNAC), GANANCIA DIARIA PROMEDIO PREDESTETE (GDPP) Y PESO AL DESTETE AJUSTADO A 232 DIAS (PAD), EN GANADO CRUZADO DE: Bos taurus X Bos indicus

F.V.	PNAC		GDPP	PAD
	Gl.	C.M.	C.M.	C.M.
Grupo genético	5	191.605**	0.1091863**	7508.42**
Sexo de la cría	1	282.171**	0.3329657**	21228.43**
Año de nacimiento	4	63.305**	0.1268906**	7297.36**
Estación de nacimiento	1	122.804**	0.0139693 N.S.	1433.65**
Edad de la madre al parto	4	48.093**	0.0504299**	2869.09**
Grupo genético * año	20	37.537**	0.0223439**	1364.75**
Grupo genético * Estación	5	-----	0.0329473**	1725.36**
Sexo * Año de nacimiento	4	-----	0.0416214**	3096.04**
Sexo * Edad de la madre	4	-----	0.0321873**	1908.45**
Año * Estación de nacimiento	4	52.0392**	0.0626836**	3938.63**
Año * Edad de la madre	16	26.071 **	-----	-----
Estación * Edad de la madre	4	60.226 **	-----	-----
Error	(1314)	12.164	0.0107805 (1130)	590.82 (1397)
R^2		.326	.230	.265

** (P<0.01)

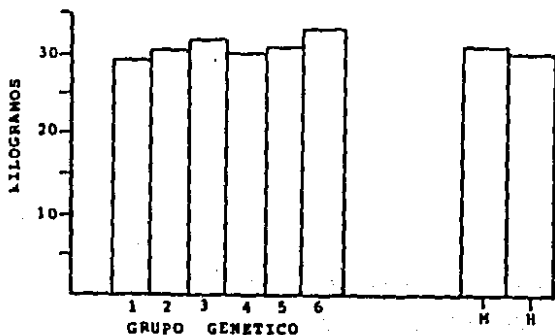
N.S. (No significativo)

CUADRO 3. MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS, ERRORES ESTANDAR Y NUMERO DE OBSERVACIONES PARA PNAC, GDPP Y PD232 DE ANIMALES CRUZA DOS Bos taurus x Bos indicus.

	PNAC			GDPP			PD232		
	N	X	E.E.	N	X	E.E.	N	X	E.E.
GRUPO GENETICO									
C	898	30.32 ^a	0.183	756	.610 ^a	.005	756	171.29 ^a	1.33
CHI x C	90	30.61 ^{ab}	0.625	84	.605 ^{ab}	.010	84	171.04 ^{ab}	4.34
S x C	97	31.70 ^b	0.489	84	.713 ^b	.010	84	197.27 ^b	4.55
L x C	115	30.90 ^{ab}	0.797	99	.617 ^a	.020	99	174.10 ^{ab}	5.66
SP x C	110	31.24 ^b	0.437	99	.644 ^a	.010	99	180.47 ^{ab}	3.28
CH x C	64	33.08 ^c	0.522	61	.693 ^b	.010	61	193.67 ^b	3.82
SEXO DE LA CRIA									
Machos	696	31.61 ^a	0.263	599	.668 ^a	.008	599	186.71 ^a	1.95
Hembras	678	30.68 ^b	0.269	584	.626 ^b	.008	584	175.90 ^b	1.88
AÑO DE NACIMIENTO									
1978	165	28.95 ^a	0.893	157	.593 ^c	.02	157	166.35 ^a	5.83
1979	103	31.06 ^{ab}	0.672	83	.679 ^{ab}	.02	83	189.21 ^{bc}	4.70
1980	455	31.83 ^b	0.277	356	.695 ^{ab}	.008	356	192.77 ^c	1.89
1981	384	32.62 ^c	0.316	294	.648 ^b	.009	294	183.12 ^b	2.17
1982	303	31.26 ^b	0.321	293	.620 ^c	.009	293	175.07 ^a	2.14
ESTACION DE NACIMIENTO									
1° Dic. al 15 Marzo	871	30.70 ^a	0.283	757	.640 ^a	.009	757	179.12 ^a	2.21
1° Junio al 15 Sept.	503	31.59 ^b	0.289	426	.654 ^a	.009	426	183.49 ^b	2.17
EDAD DE LA MADRE AL PARTO									
48 meses	197	30.01 ^a	0.345	174	.621 ^a	.010	174	175.14 ^a	2.49
48 y 66 meses	235	31.23 ^{bc}	0.343	207	.657 ^{bc}	.009	207	183.31 ^{bc}	2.31
66 y 84 meses	439	31.24 ^{ab}	0.297	368	.652 ^{bc}	.008	368	182.59 ^{bc}	2.01
84 y 108 meses	381	31.16 ^b	0.344	332	.665 ^c	.009	332	185.63 ^c	2.10
108 meses	122	31.98 ^b	0.634	102	.640 ^{ab}	.012	102	179.91 ^{ab}	2.93
PROMEDIOS OBSERVADOS									
		30.51 ± 0.094			0.635 ± 0.003			177.72 ± 0.707	

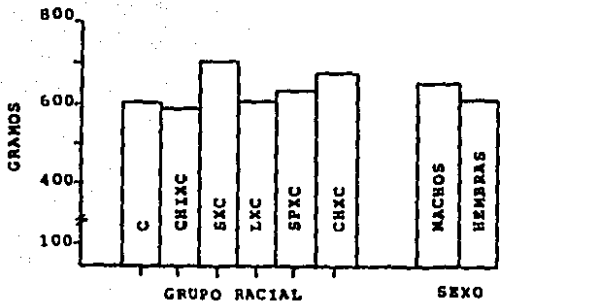
GRAFICA 1

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO
AL NACIMIENTO; GRUPO GENETICO Y -
SEXO DE LA CRIA



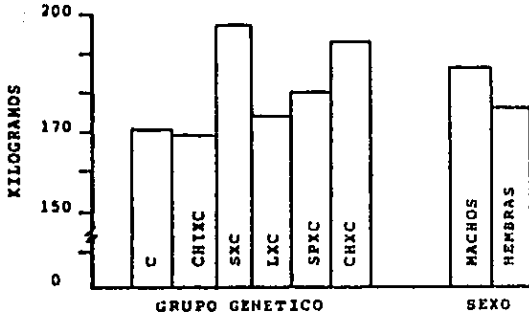
GRAFICA 2

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA
DIARIAS PREDESTETE; RAZA Y SEXO.



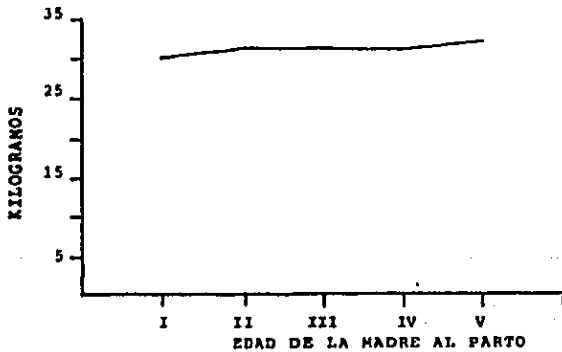
GRAFICA 3

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO
A 212 DIAS; GRUPO GENETICO Y SEXO DE LA CRIA.



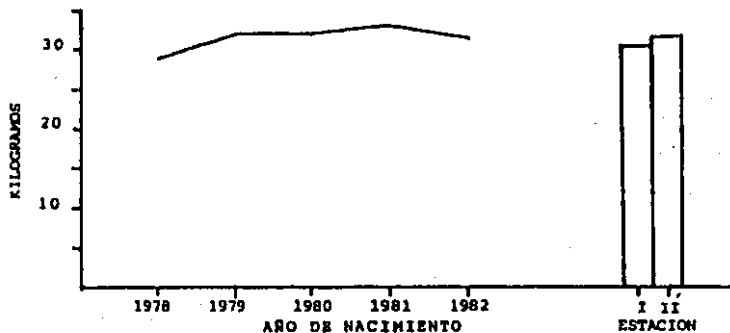
GRAFICA 4

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AL
NACIMIENTO; EDAD DE LA MADRE AL PARTO.



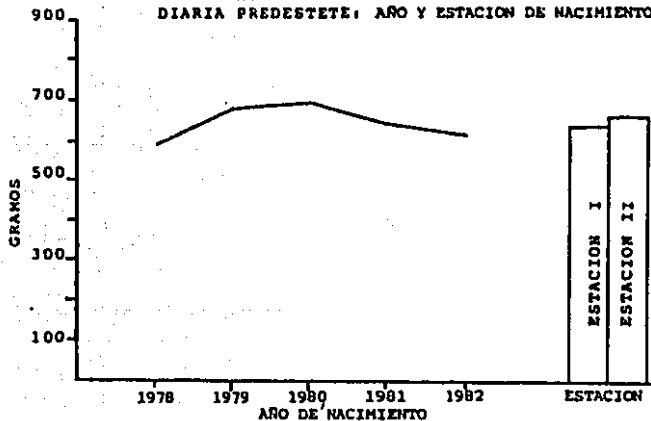
GRAFICA 6

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AL NACIMIENTO; AÑO Y ESTACION DE NACIMIENTO.



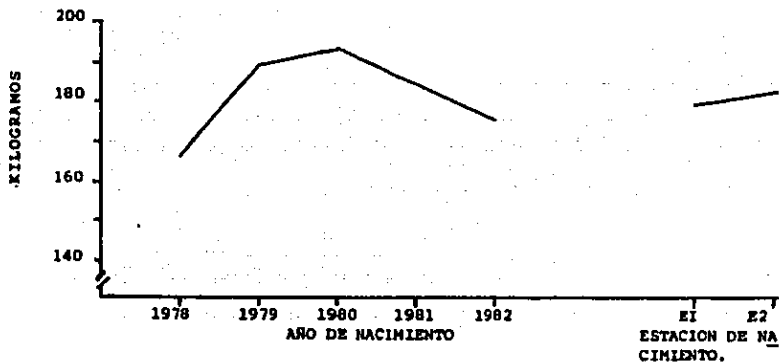
GRAFICA 7

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA DIARIA PREDESTETE; AÑO Y ESTACION DE NACIMIENTO.



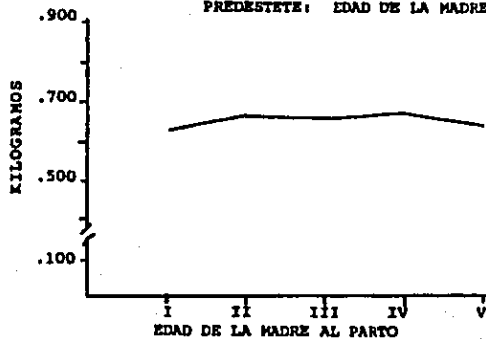
GRAFICA 8

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO
A 232 DIAS: AÑO DE NACIMIENTO Y ESTACION DE NACI-
MIENTO



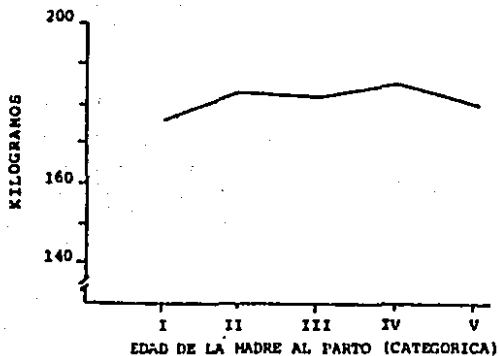
GRAFICA 10

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA DIARIA
PREDESTETE: EDAD DE LA MADRE AL PARTO.



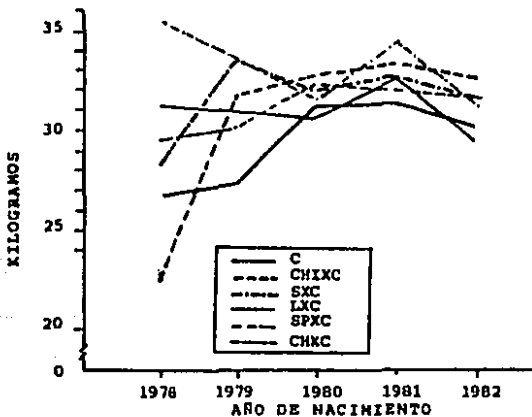
GRAFICA 11

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO
A 232 DIAS; EDAD DE LA MADRE AL PARTO



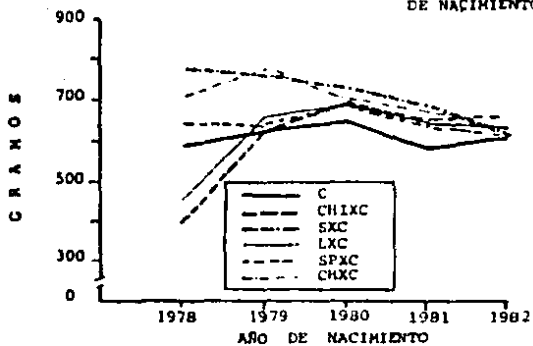
GRAFICA 12

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AL NACIMIENTO;
GRUPO GENETICO POR AÑO DE NACIMIENTO.



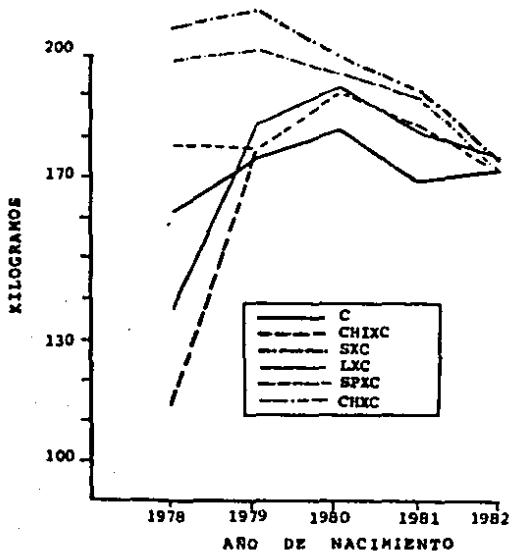
GRAFICA 13

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA DIARIA PREDESTETE; GRUPO GENETICO POR AÑO DE NACIMIENTO.



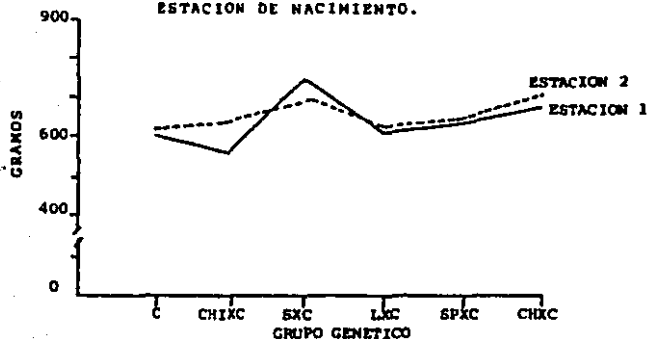
GRAFICA 14

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO A 232 DIAS; GRUPO RACIAL POR AÑO DE NACIMIENTO.



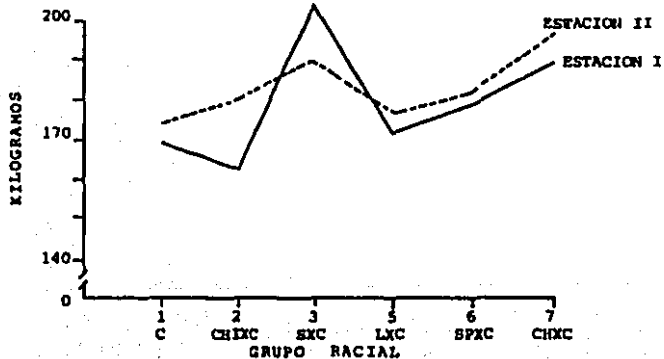
GRAFICA 15

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA
DIARIA PREDESTETE: GRUPO GENETICO POR
ESTACION DE NACIMIENTO.



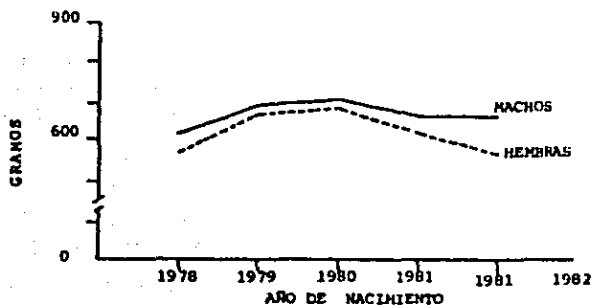
GRAFICA 16

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS DE PESO AJUSTADO A
237 DIAS: GRUPO GENETICO POR ESTACION DE NA
CIMIENTO.



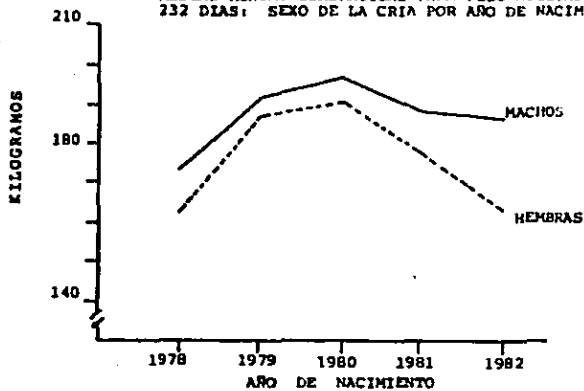
GRAFICA 17

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA DIARIA PREDESTETE: SEXO POR AÑO DE NACIMIENTO.



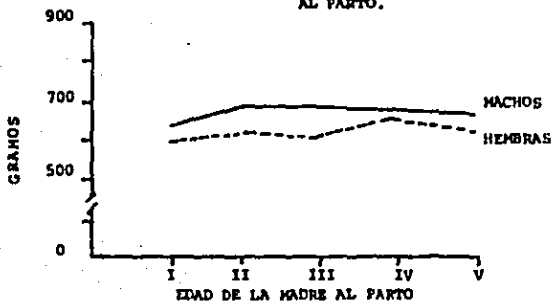
GRAFICA 18

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO A 232 DIAS: SEXO DE LA CRIA POR AÑO DE NACIMIENTO.



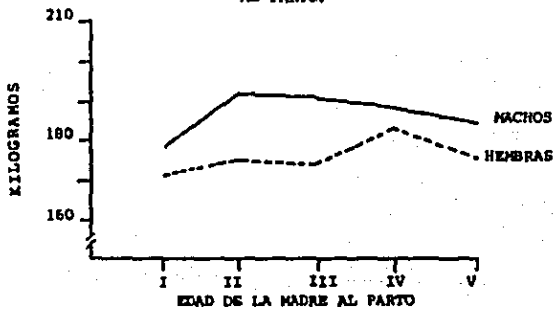
GRAFICA 19

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA
DIARIA PROMEDIO; SEXO POR EDAD DE LA MADRE
AL PARTO.



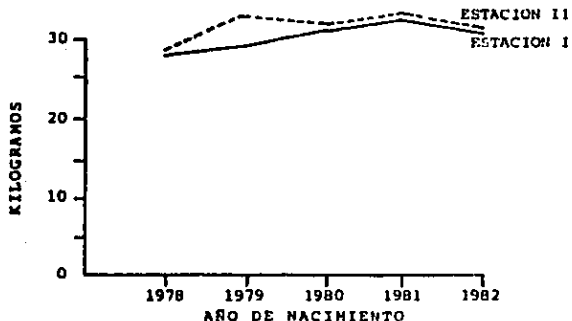
GRAFICA 20

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO
A 232 DIAS; SEXO DE LA CRIA POR EDAD DE LA MADRE
AL PARTO.



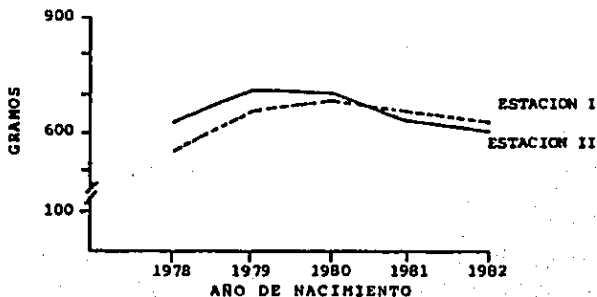
GRAFICA 21

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA EL PESO
AL NACIMIENTO: AÑO DE NACIMIENTO POR ESTA-
CION DE NACIMIENTO.



GRAFICA 22

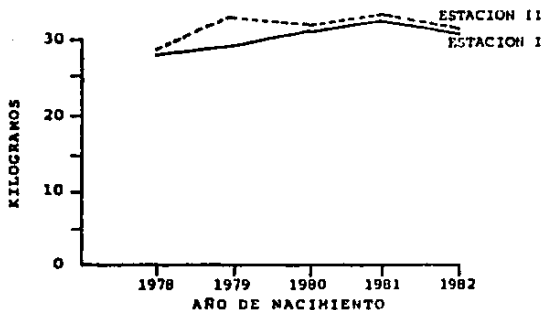
MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA
DIARIA PREDESTETE: AÑO POR ESTACION DE NACI-
MIENTO.



ESTADOS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

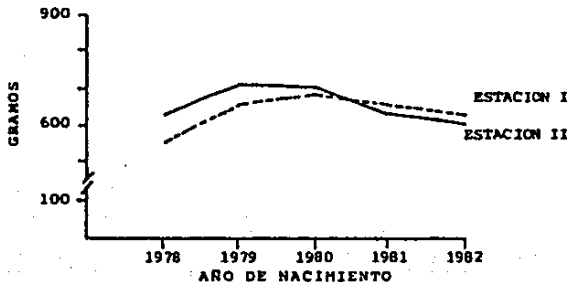
GRAFICA 21

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA EL PESO
AL NACIMIENTO: AÑO DE NACIMIENTO POR ESTA-
CION DE NACIMIENTO.



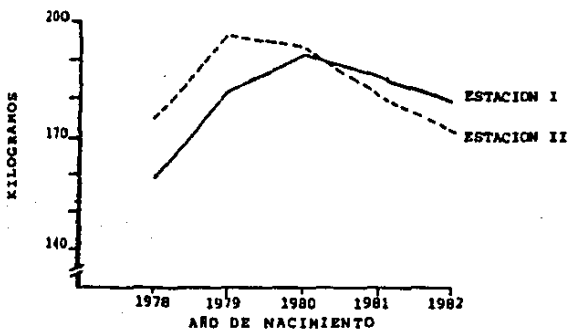
GRAFICA 22

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA GANANCIA
DIARIA PREDESTETE: AÑO POR ESTACION DE NACI-
MIENTO.



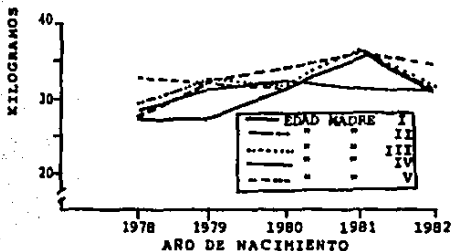
GRAFICA 23

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AJUSTADO A 232 DIAS; AÑO DE NACIMIENTO POR ESTACION DE NACIMIENTO.



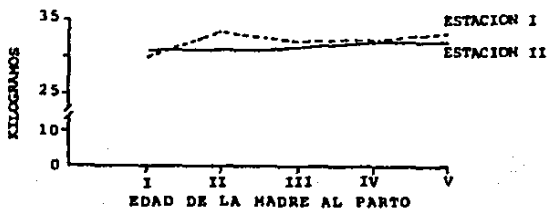
GRAFICA 24

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AL NACIMIENTO; AÑO DE NACIMIENTO POR EDAD DE LA MADRE AL PARTO.



GRAFICA 25

MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS PARA PESO AL NACIMIENTO: EDAD DE LA MADRE POR ESTACION DE NACIMIENTO.



CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACIMIENTO (PNAC), GANANCIA DIARIA PROMEDIO PREDESTETE (GDPP) Y PESO AL DESTETE AJUSTADO (PD232) EN GANADO CRUZADO DE Bos taurus X Bos indicus.

F.V.	PD232		PNAC.		GDPP	
	Gl.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.	C.M.
AEST	9	1010.019 *	76.07 **	.01749 N.S. (a)		
RAZA	5	2979.7102**	488.825**	.046678**		
IPAD (raza)	36	1044.0163	22.4452	.208033		
Error de Rast.	0	----	----	----		
SEXSOC	1	24626.7025**	103.5064**	.412402**		
AEST * RAZA	35	720.139 N.S. (38)	15.577 N.S.	.012327 N.S.		
AEST * SEXSOC	9	684.1636 N.S.	10.30 N.S.	.013422 N.S.		
RAZA * SEXSOC	5	591.7701 N.S.	15.9950 N.S.	.008968 N.S.		
EMPA	1	8282.694 *	6.9128 N.S.	.148265 **		
EMPA 2	1	6643.3768 *	1.7947 N.S.	.121805 *		
EMPA 3	1	5411.654 N.S.	0.2909 N.S.	.101038 N.S.		
Error	382	589.1090	(442) 14.8276	(382).01079		
T o t a l	485	753.08	(548) 16.1683	(485).01365		
		$R^2 = .41$	$R^2 = .36$	$R^2 = .3995$		
		$\bar{X} = 184.59$	$\bar{X} = 31.42$	$\bar{X} = .6602$		

* (P < 0.05)

** (P < 0.01)

N.S. (No significativo al .05)

a) (Significativo al .1).

**ANEXO 1. RESUMEN DE LA ESTIMACION DEL VALOR GENETICO
DE LOS DIFERENTES SEMENTALES UTILIZADOS POR
RAZA**

Semental	PNAC				GDPP				PD232		
	n	\bar{X}	Regresión	Predicción	n	\bar{X}	Regresión	Predicción	\bar{X}	Regresión	Predicción
Raza: CEBU											
1	1	28.28	.1025	28.14	1	.569	.1075	.567	166.01	.1175	165.011
2	3	27.51	.255	26.96	3	.587	.2654	.5880	166.37	.2854	165.3028
3	2	29.05	.1859	28.24	2	.630	.1941	.6391	174.36	.210	166.8692
4	13	34.70	.5975	37.72	10	.600	.5463	.6092	165.33	.57108	165.1361
5	27	30.49	.7551	31.13	21	.581	.7166	.579	166.01	.73656	165.7117
6	3	32.70	.255	33.48	2	.448	.1941	.4217	137.46	.210	159.12
7	3	33.31	.255	34.14	3	.659	.2654	.679	183.88	.2854	170.301
8	5	32.15	.3634	33.06	5	.504	.3758	.4743	148.412	.3996	158.298
9	1	31.94	.1025	32.17	1	.637	.1075	.642	170.926	.1175	165.58864
10	15	30.81	.6314	31.51	11	.597	.5694	.604	166.7921	.5972	166.0153
Raza: CHXC											
1	3	33.0	.255	33.12	3	.545	.2654	.514	159.46	.2854	178.08
2	28	31.75	.761	31.17	23	.655	.7347	.652	183.70	.7538	184.15
3	38	33.18	.81	33.72	38	.646	.8206	.635	183.17	.8349	183.55
4	21	32.23	.7057	32.03	20	.706	.7066	.739	196.63	.7269	193.59
Raza SXC											
1	3	29.66	.255	29.10	3	.780	.2654	.802	210.82	.2854	198.457
2	22	31.0	.7153	30.33	15	.732	.6437	.755	200.90	.6663	198.43
3	17	33.11	.660	33.94	15	.727	.6437	.746	201.52	.6663	198.85
4	14	31.35	.615	31.04	11	.646	.5698	.617	181.73	.5942	174.72
5	3	32.0	.255	32.04	3	.635	.2654	.6188	179.33	.2854	189.47
6	6	34.0	.2710	34.59	6	.553	.4195	.4930	162.41	.444	179.70

7	9	32.22	.506	32.41	9	.671	.5201	.6579	188.12	.5451	190.57
8	20	31.15	.695	30.97	19	.734	.6959	.760	201.52	.7166	199.252
9	3	34.3	.255	35.17	3	.646	.2654	.632	184.37	.2854	190.90

Raza: LXC

1	31	29.93	.7797	29.15	26	.649	.7579	.635	180.23	.775	181.46
2	42	31.40	.8274	31.78	35	.681	.8082	.692	189.66	.8233	188.96
3	42	31.21	.8274	31.44	38	.667	.8206	.667	185.86	.834	185.97

Raza: SPXC

1	7	32.85	.444	33.51	6	.522	.4195	.469	154.57	.444	169.62
2	13	31.46	.5975	31.48	12	.627	.5910	.614	176.68	.6150	178.58
3	16	30.18	.6463	29.41	14	.665	.6277	.676	184.25	.6508	183.33
4	3	31.33	.255	31.32	3	.672	.2654	.678	187.37	.2854	183.27
5	8	32.25	.477	32.67	8	.644	.4907	.642	181.79	.5157	181.71
6	2	31.00	.1859	30.93	2	.695	.1941	.704	192.39	.2102	183.89
7	11	30.81	.556	30.50	10	.635	.5463	.627	178.0	.571	179.56
8	13	31.15	.5975	31.02	12	.676	.5910	.692	188.13	.6150	185.63
9	24	30.15	.7326	29.26	10	.749	.5463	.804	202.33	.571	193.45
10	8	32.41	.477	32.91	22	.622	.7260	.603	176.96	.7454	178.15

Raza: CHXC

1	8	31.87	.477	31.66	7	.660	.4574	.645	186.12	.4624	189.71
2	23	33.13	.7242	33.73	22	.706	.7260	.716	196.94	.7454	195.95
3	8	32.75	.477	32.36	8	.667	.4907	.654	187.53	.5157	190.21
4	4	36.5	.3135	37.61	4	.757	.3251	.778	212.31	.3475	199.74
5	15	30.4	.6314	29.20	14	.699	.6267	.703	192.34	.6508	192.59
6	6	31.0	.271	30.65	6	.655	.4195	.639	183.13	.444	188.651