

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Algunos Factores Genéticos y Ambientales que Afectan el  
Crecimiento Hasta el Destete en Becerros F1 en  
Chontalpa, Tabasco.

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

*INGENIERO AGRONOMO*

P R E S E N T A

David Jiménez Ahumada

GUADALAJARA, JALISCO. - 1978

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HERMANOS

A MIS PARIENTES

A MIS AMIGOS

A MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS

C O N T E N I D O

PAG.

I	INTRODUCCION Y OBJETIVOS . . . . .	1
II	REVISION DE LITERATURA . . . . .	4
	2.1.- Generalidades . . . . .	4
	2.2.- Factores genéticos . . . . .	5
	2.2.1.- Raza de padre. . . . .	5
	2.2.1.1.- Raza de padre en el peso al nacer . . . . .	5
	2.2.1.2.- Raza de padre en el peso al destete . . . . .	8
	2.2.2.- Interacciones. . . . .	11
	2.2.2.1.- Efecto del padre dentro de la raza . . . . .	11
	2.3.- Factores ambientales . . . . .	12
	2.3.1.- Sexo . . . . .	12
	2.3.1.1.- Efecto del sexo sobre el peso al nacer . . . . .	12
	2.3.1.2.- Efecto del sexo sobre el peso al destete . . . . .	13
	2.3.2.- Interacciones. . . . .	15
	2.3.2.1.- Interacción sexo por raza de padre . . . . .	15
	2.3.3.- Peso de la madre . . . . .	16
	2.4.- Velocidad de crecimiento . . . . .	17
	2.4.1.- Raza de padre en la velocidad de crecimiento . . . . .	17
	2.4.2.- Sexo en la velocidad de crecimiento. . . . .	18
III	MATERIALES Y METODOS . . . . .	20
	3.1.- Manejo . . . . .	21

	PAG
IV	RESULTADOS . . . . . 24
	4.1.- Raza de padre. . . . . 24
	4.2.- Sexo . . . . . 24
	4.3.- Peso de la madre . . . . . 25
	4.4.- Interacciones. . . . . 26
V	DISCUSION . . . . . 27
	5.1.- Raza de padre . . . . . 28
	5.2.- Sexo . . . . . 28
	5.3.- Peso de la madre . . . . . 29
	5.4.- Interacciones. . . . . 30
	5.4.1.- Efecto del padre dentro de la <u>ra</u> za . . . . . 30
VI	CONCLUSIONES . . . . . 31
VII	LITERATURA CITADA . . . . . 33
	APENDICE . . . . . 40

## I. INTRODUCCION

La búsqueda constante de mejores producciones por unidad de área, con el objeto de cubrir las necesidades que impone el permanente incremento de la población mundial, es la preocupación de investigadores y productores de las diferentes disciplinas técnicas.

La cría y ceba del ganado bovino, se presenta como una alternativa para ello y aun cuando se practica en casi todos los países del mundo, ha recibido fuerte apoyo por la investigación en las zonas templadas, descuidando en parte el área tropical, en donde se agrupan los países menos desarrollados y más poblados del mundo; en México el área tropical representa el 25% de la superficie total, De Alba (1976).

Las investigaciones realizadas en el área tropical con ganado bovino de clima templado, han demostrado que el comportamiento de los animales, se presenta disminuido en su producción en relación al área templada. Por lo que la mayoría de los intentos, por mejorar la producción de carne de los trópicos con animales originarios de zonas templadas, han fracasado.

El clima en las zonas tropicales es uno de los factores limitantes para la producción, ya que las condiciones de altas tempera

turas y precipitación pluvial ocasionan que se desarrollen más plagas y enfermedades que en las zonas templadas, que en forma indirecta afectan la producción del animal, pero en forma directa el animal tiene que destinar parte de la energía consumida, para poderse defender de los citados factores.

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

La producción animal puede ser influenciada en dos formas: primero, mediante la modificación del ambiente; mejorando la alimentación e influyendo en el manejo general del ganado, controlando plagas, etc. y, segundo, por medio de modificaciones genéticas a las poblaciones con las que se trabaja, buscando genotipos con mejor respuesta al ambiente tropical. Esto último se logra mediante un adecuado sistema de selección y cría. Considerando que el valor de un animal depende de varias características de importancia económica y de mercado, el primer paso para un plan de mejoramiento genético sería determinar cuáles son esas características, buscando la forma más apropiada de obtenerlas y perpetuarlas en el ganado utilizado.

Para el ganado de carne una de las medidas más importantes ,

para evaluar su productividad, es el peso del animal, por ello es importante analizar las variaciones de éste y los efectos que pueden modificarlo. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es analizar algunos de los factores genéticos y ambientales, que influyen en el crecimiento hasta el destete de becerros  $F_1$  de siete cruza, en la región de la Chontalpa, estado de Tabasco.



## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades

En la investigación con animales, como un apoyo a la producción, se utilizan sistemas de comparación con el objeto de detectar un posible comportamiento superior, de un animal con respecto a otro y de una raza con otra. Estos sistemas de comparación, es conveniente definirlos en base a parámetros, tomando en consideración características de importancia económica y de mercado, Osorio (1972). De acuerdo a lo anterior, existen muchos criterios a considerarse como parámetros a seleccionar algunos, de ellos mencionan la fertilidad, el peso al nacer, la habilidad materna, la velocidad de crecimiento, la eficiencia de la conversión alimenticia, la longevidad y características y conformación de la canal, Clark et al (1963), Geimonar (1970); otros destacan como principales parámetros peso al nacer, Cundiff y Gregory (1968) y peso al destete, Pierce et al (1954), McDonald y Bogard (1955). En general, los parámetros de crecimiento son importantes, debido a que es una respuesta del animal al ambiente en que se desarrolla, por lo tanto es conveniente considerar, que la producción del animal se ve afectada en forma directa e indirecta por los factores ambientales; luz, temperatura, humedad, movimiento del aire, precipitación plu -

vial y que la varianza debida al medio, puede constituir una gran porción del total de la variabilidad, Meade et al (1963), Mc Do - well (1972). Mientras más extremoso sea el medio ambiente más afectará el óptimo desarrollo del animal, tal es el caso de los - trópicos en donde por sus altas temperaturas y humedad relativa afecta el comportamiento real del animal disminuyendo su producción. Así también los animales sufren con mayor facilidad ataque de plagas y enfermedades, lo que disminuye su eficiencia.

## 2.2. Factores Genéticos.

### 2.2.1. Raza de padre.

La raza de padre tiene un efecto importante sobre los paráme - tros peso al nacer y peso al destete como lo confirman Smith et al (1976), Batra y Touchberry (1969), Taneja y Bhat (1972), al reportar efectos significativos ( $P < 0.01$  y  $P < 0.05$ ), de la raza - de padre sobre estos parámetros.

#### 2.2.1.1. Raza de padre en el peso al nacer

En consideración con algunos autores el peso al nacer es imporante, debido al interés de observar el comportamiento del ani - mal a edades lo más tempranas posible, si el fenotipo a esa - edad está relacionado genéticamente con comportamientos subsecuentes, será posible seleccionar individuos de genotipos superiores.

res en base a primeros comportamientos. Esto es posible debido a que se considera que los mismos genes responsables del peso al nacer, afectan el comportamiento a edades posteriores, Cundiff y Gregory (1968). Asimismo, se considera que el peso al nacer es indicador del tamaño y vigor del becerro en el comienzo de su desarrollo; becerros más grandes tienen mayor capacidad de mamar y frecuentemente prolongan la lactancia de la madre, Brown y Galvez (1969). Comprobándose por el hecho de que existe una correlación positiva, entre el peso al nacer y la velocidad de crecimiento (0.9). Este parámetro tiene una heredabilidad entre .30 y .50, Preston y Willis (1968).

Para el efecto de raza de padre sobre el parámetro, Muñoz y Martín (1969), encontraron diferencias altamente significativas (P 0.01), entre hijos de toros Brahman, Sta. Gertrudis y Criollos, en un experimento realizado en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Costa Rica, obteniendo resultados en peso al nacer de 36.50, 35.52 y 29.12 kg para los cruzamientos Brahman por Sta. Gertrudis, Brahman por Criollo y Criollo por Criollo respectivamente. Asimismo Muller-Haye et al (1968), en Venezuela, trabajando con 166 becerros producto de cruce de Brahman y Criollo Venezolano, encontraron efecto altamente significativo (P 0.01) para el mismo factor, siendo el promedio ajustado para peso al nacer de 27.3 kg con una diferencia de 4 kg a favor de

los toros Brahman en relación a la raza Criolla. Por otra parte en Argentina, Arias y Joandet (1971), al estudiar 518 pesos al nacer de becerros de distintas razas, encontraron diferencia significativa ( $P = 0.05$ ), para el mismo efecto, teniendo los becerros producto de raza Charolais-Angus y Brahman-Angus un peso al nacer de 34.5 y 30.9 kg respectivamente. Bidart et al , (1971), confirman esta situación al analizar 2233 datos de pesos al nacer de becerros de varias razas, encontrando diferencias significativas ( $P = 0.05$ ), para el efecto de raza de padre y los resultados para las razas Charolais y Hereford en peso al nacer fueron de  $37.48 \pm 2.80$  y  $37.48 \pm 2.29$  kg respectivamente.

Knox et al (1976), concuerdan con los investigadores antes mencionados al analizar 238 datos de becerros hijos de toros Hereford, Brahman y Simmental en vacas Hereford, obteniendo un efecto altamente significativo. Los pesos al nacer fueron 28.8 , 33.1 y 34.9 kg para las razas de padre mencionadas respectivamente. Burfening (1974), señala en base a un estudio realizado con 223 datos de animales de raza Hereford, Angus, Holstein y Jersey, diferencia significativa ( $P = 0.05$ ), reportando los siguientes pesos al nacer; Hereford 32.0 kg y Holstein 37.0 kg. Asimismo, Johnson et al (1970), analizando los datos de 558 animales producto de las razas Jersey, Holstein y Pardo Suizo, concluye que la raza de padre tiene un efecto altamente significativo

(P 0.01) sobre el peso al nacer.

#### 2.2.1.2. Raza de padre en el peso al destete.

Este parámetro se presenta muy confuso, debido a que en este se refleja el comportamiento anterior que es crecimiento pre-destete, cuyos resultados se han encontrado que son muy influenciados por el efecto del medio ambiente, principalmente por los maternos. Sin embargo se ha reportado correlación positiva entre este parámetro y el peso final ( $r = 0,70$ ) y su heredabilidad es moderada (0.30), Preston y Willis (1968).

Debido a lo antes mencionado se ha intentado reducir el efecto de esos factores ambientales, una de las formas es por medio del manejo, aplicando el sistema de destete precoz, el cual consiste en acortar el período normal de permanencia del becerro con la madre, disminuyendo con esto el tiempo de amamantamiento. Así, de 7 u 8 meses que es el manejo normal se reduce a 2 ó 3 meses. Una de las ventajas es que con esto se inicia al becerro en el consumo de alimento sólido a una edad temprana y se ha demostrado que este sistema influye en la producción de la leche de la vaca en forma positiva y la reproducción principalmente, en el intervalo entre partos.

El efecto de raza de padre sobre el peso al destete ha sido discutido por varios autores. Así Turner y Mc Donald (1969), realizan

do un estudio comparativo de 5 razas en un hato de 1270 becerros encuentran diferencia significativa de variación para este efecto , encontrando los siguientes valores promedio al destete, para las razas: Brahman 208.6 y 191.9 kg, Charolais 219.0 y 202.9 kg y Hereford 203.9 y 192.0 kg para machos y hembras respectivamente. Reiner y Cobb (1971), comprueban esta situación al observar afectados los datos de 516 becerros de toros Angus, Hereford y Charolais, en forma altamente significativa (P 0.01)

Destetando a diferentes edades, otros investigadores han reportado efectos similares; Knox et al (1976), analizando los datos de 238 cruza de toros Hereford, Brahman, Limousin, Maine-Anjou y Simmental en vacas Hereford, encontraron los siguientes pesos al destete: 189.8, 214.1, 207.7, 225.0 y 210.9 kg respectivamente, el destete se efectuó a los 270 días de edad y se encontró - que este efecto influye en forma altamente significativa (P 0.01). Trabajando con destetes a 240 días Joandet et al (1971), en un - experimento realizado con 2144 animales de varias razas, analizando los datos al destete, determinaron efecto significativo - (P 0.05), encontrando valores de 209 y 193 kg para las razas - Charolais y Hereford respectivamente.

Frahm et al (1976), estudiaron los datos de 649 becerros, producto de las cruza de varias razas y encontraron los siguientes pesos a los 205 días de edad: 229.5 ± 2.1, 221.8 ± 2.2, 214.6 ±

2.2 kg para Simmental x Angus, Pardo Suizo x Angus y Hereford x Angus respectivamente, entre otros. A la misma edad de destete, Sagebiel et al (1974), concuerdan con los autores antes mencionados, al encontrar efectos altamente significativos (P 0.01), en un estudio con 812 becerros en las razas Charolais, Hereford y otros, con promedio de peso de 195.4 y 164.6 para las razas Charolais y Hereford respectivamente.

Smith et al (1976), observaron un efecto altamente significativo (P 0.01), a los 200 días de edad de 2368 becerros, obtenidos de toros Hereford, Limousin, Charolais y Simmental; los resultados obtenidos fueron de:  $182 \pm 1.9$  kg,  $197 \pm 1.7$ ,  $207 \pm 1.4$  y  $204 \pm 1.3$  respectivamente para las razas antes mencionadas. Asimismo, Burfening (1974), concluye como consecuencia de su estudio de 223 datos de becerros producto de las razas Holstein, Angus, Hereford y Jersey, que sus resultados fueron significativamente (P 0.05), afectados por esta variable, encontrando pesos al destete a los 180 días, de 204.0, 182.0, 185.0 y 179.0 kg para cada raza respectivamente.

Por otra parte en Cuba trabajando con destetes a los 90 días de edad, de 401 becerros nacidos de toros Brahman, Pardo Suizo, Charolais y Holstein en vacas Cebú, Willis et al (1971), encontraron efecto significativo (P 0.05) para este efecto obteniendo pesos de:  $92.28 \pm 2.18$ ,  $102.13 \pm 2.68$ ,  $102.33 \pm 2.17$ ,  $97.21 \pm$

1.92 y  $98.25 \pm 2.57$  kg para cada una de las razas citadas, respectivamente.

## 2.2.2. Interacciones.

### 2.2.2.1. Efecto del padre dentro de la raza

En la búsqueda de individuos con genotipos superiores se ha observado que dentro de una misma raza existen animales con comportamientos diferentes, los cuales pueden verse reflejados en sus descendientes; Beltrán et al (1971), en la estación experimental de La Cumaca en Venezuela, trabajando con 645 becerros Brahman, concluyeron que el peso de los becerros a los 3, 7, 14, 21 y 28 días de edad es afectado en forma altamente significativa ( $P = 0.01$ ), por el efecto del padre dentro de la raza. Asimismo Smith et al (1976), al analizar los datos de comportamiento de 2368 becerros de diferentes razas, concluyeron que el peso al nacer es afectado en forma similar por esta misma variable.

Hernández et al (1971), estudiaron el comportamiento de un hato de 1510 becerros Romosinuano, durante el período de 1959 a 1967, dividido en dos etapas 1959-1963 y 1964-1967, encontraron diferencia significativa ( $P = 0.05$ ), para la primera etapa, para el efecto en estudio, no habiendo encontrado diferencia en la segunda etapa. Por otra parte Maltos et al (1971), coincide al



evaluar los efectos que tienen influencia sobre el peso al destete, encontrando que los diferentes padres dentro de un hato de 365 becerros de la raza Charolais afectaron en forma significativa ( $P < 0.05$ ) el peso al destete.

### 2.3. Factores ambientales.

#### 2.3.1. Sexo.

##### 2.3.1.1. Efecto del sexo sobre el peso al nacer.

Se considera que el sexo tiene influencia importante en los resultados obtenidos en el parámetro peso al nacer de becerros; Arias y Joandet (1971) trabajando con un hato de 518 animales producto de cruzamiento de varias razas, encontraron diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) para el efecto de sexo en el peso al nacer, y Muller-Haye et al (1968), reportaron efecto del sexo sobre el peso al nacer, altamente significativa ( $P < 0.01$ ), obteniéndose una diferencia a favor de los machos de 2.4 kg con respecto a las hembras.

Por el contrario, Willis et al (1971), realizaron en Cuba un estudio con 441 animales producto de las razas Brahman, Pardo Suizo, Charolais, Criollo y Holstein en vacas Cebú y no detectaron efecto de sexo para el peso al nacer de los becerros.

Sin embargo, Muñoz y Martín (1969) trabajando con datos de

362 becerros de Brahman, Sta. Gertrudis y Criollo en Costa Rica, determinaron que el grado de diferencia fue altamente significativo ( $P = 0.01$ ), siendo los machos más pesados que las hembras, 1.50 kg.

Bidart et al (1971), al efectuar un estudio con un hato de 2233 becerros de varias razas, obtuvieron una diferencia significativa ( $P = 0.05$ ) para este efecto y encontraron una diferencia a favor de los machos de 2.60 kg. Por otra parte, Joandet y Bidart (1968), concuerdan con lo anterior con respecto al efecto de sexo y reportan diferencia significativa ( $P = 0.05$ ), como consecuencia de su análisis de 255 datos de becerros de raza Angus y Charolais, en Argentina.

Se puede observar, en base a la mayoría de los reportes internacionales, que el sexo afecta significativamente el parámetro peso al nacer y casi siempre los machos pesan más que las hembras. Esta situación fue discutida ampliamente por Hinojosa (1973) el cual llega a las mismas conclusiones.

#### 2.3.1.2. Efecto del sexo sobre el peso al destete.

El efecto del sexo sobre el peso al destete de becerros, ha sido ampliamente discutido y la mayoría de los trabajos, han encontrado diferencias favorables para los machos. Considerándose que puede presentarse confuso el efecto cuando el destete se rea-

liza a los 90 días de edad, por la falta de influencia de las hormonas sexuales, Preston y Willis (1968). Muñoz y Martín (1969) (antes citado) obtuvieron efectos altamente significativos ( $P = 0.01$ ) por influencia de este efecto, asimismo los machos fueron más pesados que las hembras, 23.63 kg. Por otra parte en el trabajo de Hernández et al (antes citado), encontraron pesos promedio para los dos sexos de: 169.1 kg para el primer período y 178.1 kg para el segundo período, reportando una diferencia de 12.4 y 21.4 kg a favor de los machos en cada uno de los períodos estudiados.

Asimismo Maltos et al (1971), al analizar los datos correspondientes a 365 becerros Charolais, observaron pesos promedio de 235.0 kg a la edad de 200 días, la diferencia entre machos y hembras fue de 20 kg a favor de los machos, concluyendo que el sexo afectó significativamente ( $P = 0.05$ ), sus resultados, sobre el peso al destete. Esta misma situación la comprueban Reimer y Cobb (1971), al evaluar el comportamiento de un hato de 516 animales de las razas Hereford, Charolais y Angus, determinando un efecto altamente significativo ( $P = 0.01$ ).

Rodríguez et al (1971), comparando pesos de becerros Blanco Orejinegro, con las razas Cebú y Charolais, encontraron efecto altamente significativo ( $P = 0.01$ ), promediando los siguientes pesos para 270 días de edad; Cebú por Blanco Orejinegro 224.1 y 216.0

y Charolais por Blanco Orejinegro 229.5 y 207.9 kg para machos y hembras respectivamente. Trabajando con dos diferentes edades Srinivasan y Martin (1970), al estudiar el comportamiento de 1113 becerros Angus puros, determinaron efecto significativo (P 0.05) en sus resultados, a los 120 y 210 días de edad, siendo el promedio de peso de 118 y 183 kg para cada una de las edades estudiadas; la diferencia a favor de los machos fue de 8.2 y 18.2 kg para las dos edades respectivamente.

Meade et al (1963) en un experimento con 933 animales de varias razas, concluyen que existe efecto altamente significativo (P 0.01) del sexo sobre el peso al destete, habiendo encontrado una diferencia favorable a los machos en 14.3 kg a la edad de destete de 205 días. A esta misma edad pero trabajando con razas Hereford y Angus y analizando 13,937 datos de becerros, Cundiff et al (1966) concuerda con el anterior trabajo, para este mismo efecto con una diferencia a favor de los machos de 25 kg. Asimismo Burfening (1974) en un estudio realizado con 223 becerros producto de varias razas, encontró efecto significativo (P 0.05) para sus resultados.

### 2.3.3. Interacciones.

#### 2.3.3.1. Interacción sexo por raza de padre.

La mayoría de las investigaciones llevadas a cabo para analizar -

los parámetros peso al nacer y peso al destete, muestran efectos de interacción entre el sexo del becerro y la raza del padre. Trabajando con 362 animales producto de cruzamientos de las razas Brahman, Sta. Gertrudis y Criollo en Costa Rica, Muñoz y Martín (1969) reportan efecto altamente significativo para la interacción sexo por raza de padre sobre el peso al nacer y el peso al destete. Por otra parte, Willis et al (1971), al evaluar el comportamiento de 441 becerros producto de toros Brahman, Pardo Suizo, Charolais, Criollo y Holstein en vacas Cebú, detectaron el efecto significativo ( $P = 0.05$ ) para las diferencias del peso al nacer, debido a la misma interacción.

Muller-Haye et al (1968) reportan diferencias altamente significativas ( $P = 0.01$ ) para peso al nacer y ganancia diaria debidas al efecto de la interacción raza de padre por sexo del becerro.

Smith et al (1976) concuerdan con lo anterior al analizar los datos 2368 becerros de varias razas pero sus resultados fueron afectados solo en forma significativa ( $P = 0.05$ ).

#### 2.3.4. Peso de la madre

Joandet y Bidart (1969) en un estudio realizado con 123 becerros de toros Angus, Angus-Charolais y Charolais en vacas Angus, con el fin de analizar la influencia del peso de la madre sobre el peso al nacer, detectaron que la variación del peso al nacer es

influenciada en un 58% por el peso de la madre y el largo de gestación, así mismo encontraron un coeficiente de regresión para pesos de la madre igual a 0.051. Asimismo Singh et al (1970) analizando este efecto en un hato de 639 becerros Hereford encontraron que sus resultados para peso al nacer fueron afectados en forma altamente significativa ( $P = 0.01$ ), sin embargo no encontraron efecto sobre el peso al destete. Los mismos investigadores reportan que los cambios de peso de la madre durante la lactancia afectaron el peso al destete en forma altamente significativa.

#### 2.4. Velocidad de crecimiento.

En consideración a la relación que existe entre los diferentes parámetros, se ha encontrado que; el peso al nacer y la velocidad de crecimiento, tienen una correlación genética elevada con el peso al destete (0.60 y 0.90 aprox.), Preston y Willis (1968), sin embargo se observa que la heredabilidad de la velocidad de crecimiento es moderada (.30). High et al (1959), citado por Preston y Willis (1968), indicaron que existe una correlación positiva ( $r = 0.86$ ), entre las ganancias desde el nacimiento hasta los 125 días y entre el nacimiento y el destete.

##### 2.4.1. Raza de padre en velocidad de crecimiento.

Willis et al (1971), al realizar un estudio de los datos de 401 bece

rros, nacidos de toros de varias razas en vacas criollas, encontraron efecto significativo ( $P < 0.05$ ) de la raza del padre sobre la velocidad de crecimiento, con una ganancia diaria hasta los 90 días de 0.814, 0.804, 0.780, 0.772 y 0.710 kg para Charolais, Pardo Suizo, Holstein, Criollo y Brahman respectivamente. Por otra parte, Turner y McDonald (1969) en un experimento sobre comportamiento predestete de un hato de 1270 becerros de las razas Brahman, Hereford y Charolais entre otras, reportaron como fuente de variación para la ganancia diaria el efecto de la raza de padre, con los valores 0.79, 0.84 y 0.79 kg de ganancia diaria para las razas citadas respectivamente. Asimismo Burfening (1974) reporta efecto significativo ( $P < 0.05$ ) de la raza de padre sobre la ganancia diaria del nacimiento al destete al estudiar los datos de 223 becerros de las razas Hereford, Angus, Holstein y Jersey.

#### 2.4.2. Sexo en velocidad de crecimiento.

Castro et al (1971), analizaron los datos de 496 animales, producto de las razas Cebú colombiano, Romosinuano y sus cruces y encontraron efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) de sexo para velocidad de crecimiento. Reimer y Cobb (1971) concuerdan con lo anterior al encontrar efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) del sexo sobre la ganancia diaria de 516 becerros de toros Angus, Hereford y Charolais en vacas Angus y Hereford.

Jeffery et al (1971) en un estudio realizado con 376 animales de varias razas, detectaron que los machos tuvieron una ganancia diaria mayor que las hembras en 0.03 kg/dfa, sin encontrar efecto significativo de sexo y raza de padre. Por el contrario, Burfe - ning (1974), reporta efecto significativo del sexo sobre la ganancia diaria, del nacimiento al destete, en 223 becerros de toros Here - ford y Holstein entre otros, con valores de 0.84 y 0.93 kg res - pectivamente.



### III. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo bajo condiciones del rancho experimental del Colegio Superior de Agricultura Tropical en la región de La Chontalpa, Edo. de Tabasco. Los suelos del citado rancho son de tipo aluvial; el clima está clasificado como Am, García (1964), con temperaturas que varían de 18 a 40°C (Gráfica No. 1), con una media de 26.8°C, la precipitación pluvial (Gráfica No. 2) es de 2240 mm anuales, la distribución de las lluvias permite diferenciar el año en 3 épocas bien marcadas: lluvias, nortes y secas.

Los datos analizados corresponden a un período de 3 años de nacencias (1975-1977) de becerros. Los vientres criollos utilizados en el estudio fueron adquiridos en pequeños lotes con los ganaderos de la región, los becerros F<sub>1</sub> fueron producto de inseminación artificial, siendo realizado el empadre en los meses de junio, julio y agosto, para ello se usó un total de 64 padres. Las razas empleadas, el número de padres por raza y el número de becerros nacidos por raza se muestran en el siguiente cuadro:

R a z a	No. de padres por raza	No. de becerros
Charolais	10	59
Simmental	11	52
Hereford	10	42
Holstein	10	47
Pardo Suizo	7	42
Brahman	9	39
Indobrasil	7	37

-----

### 3.1. Manejo.

El registro de los pesos de los becerros, se realizó bajo un calendario de pesadas cada 28 días, haciéndose la pesada inicial dentro de las 24 horas posteriores al parto. El destete se realizó aproximado a los 3 meses de edad del animal, los becerros tuvieron un manejo similar durante los tres años incluidos en este estudio, consistiendo éste en: amamantamiento restringido durante el primer mes, dándoles de mamar dos veces al día y durante los dos meses restantes dándoles de mamar dos veces al día y sacándoles a pastar una hora diaria en pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*).

Se analizaron los efectos de los factores bajo los siguientes modelos, empleando el método de cuadrados mínimos:

Para peso al nacer.

$$Y_{ijklm} = M + S_i + R_j + N_k + SR_{ij} + P(R)_{lj} + R(A)_{jm} + E_{ijklm}$$

Donde:

$Y_{ijklm}$  = Parámetro en estudio

$M$  = media

$S_i$  = efecto del  $i$ -ésimo sexo

$R_j$  = efecto de la  $j$ -ésima raza del padre

$N_k$  = efecto del  $k$ -ésimo peso de la madre al nacimiento

$SR_{ij}$  = efecto de la interacción del  $i$ -ésimo sexo por la  $j$ -ésima raza de padre

$P(R)_{lj}$  = efecto de la interacción del  $l$ -ésimo padre dentro de la  $j$ -ésima raza de padre

$R(A)_{jm}$  = efecto de la interacción de la  $j$ -ésima raza de padre dentro del  $m$ -ésimo año

$E_{ijklm}$  = Error

Para velocidad de crecimiento y peso al destete.

$$Y_{ijklm} = M + S_i + R_j + N_k + D_l + SR_{ij} + P(R)_{mj} + R(A)_{j0} + E_{ijklm}$$

Donde:

$Y_{ijklm}$  = Parámetro en estudio

$M$  = media

$S_i$  = efecto del  $i$ -ésimo sexo

$R_j$  = efecto de la  $j$ -ésima raza del padre

$N_k$  = efecto del  $k$ -ésimo peso de la madre al nacimiento

$D_l$  = efecto del  $l$ -ésimo peso de la madre al destete

$SR_{ij}$  = efecto de la interacción del  $i$ -ésimo sexo por la  $j$ -ésima raza de padre

$P(R)_{mj}$  = efecto de la interacción del  $m$ -ésimo padre dentro de la  $j$ -ésima raza de padre

$R(A)_{j0}$  = efecto de la interacción de la  $j$ -ésima raza de padre dentro del  $0$ -ésimo año

$E_{ijklm}$  = Error

El número de datos analizados por parámetro fue el siguiente: peso al nacer 303, velocidad de crecimiento 267 y peso al destete 268.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Raza de padre.

Las medias de cuadrados mínimos para las razas estudiadas se muestran en los cuadros 1, 2 y 3, para cada uno de los parámetros.

El parámetro peso al nacer fue afectado en forma altamente significativa ( $P < 0.01$ ) por este factor, el cual no afectó significativamente a los parámetros velocidad de crecimiento y peso al destete. Los resultados obtenidos en promedio por raza para cada parámetro se muestran en el cuadro 4, la diferencia entre la raza más pesada y la menos pesada en cada parámetro fue de: peso al nacer 3.525 kg, velocidad de crecimiento 0.062 kg/dfa y peso al destete 5.892, entre Charolais y Brahman, Hereford e Indobrasil y Charolais y Brahman respectivamente.

### 4.2. Sexo.

Las medias de cuadrados mínimos se muestran en los cuadros 1, 2 y 3.

El parámetro peso al nacer fue afectado en forma significativa ( $P < 0.05$ ) por este factor, mientras que velocidad de crecimiento y peso al destete lo fueron en forma altamente significativa ( $P < 0.01$ ). Los machos pesaron más que las hembras a excepción de las razas Hereford y Brahman en el peso al nacer y la

raza Indobrasil en la ganancia diaria.

Los promedios de peso para machos y hembras por raza se muestran en los cuadros 5, 6 y 7 respectivamente para cada parámetro. Las razas que tuvieron mayor diferencia entre sexos para los parámetros estudiados fueron en peso al nacer Pardo Suizo, Indobrasil y Charolais con una diferencia de 2,759, 2,644 y 1,761 kg respectivamente, para velocidad de crecimiento Charolais, Hereford y Simmental con 0,083, 0,055 y 0,053 kg/dfa respectivamente, para peso al destete Charolais, Pardo Suizo y Holstein con 10,517, 7,143 y 7,115 kg de diferencia respectivamente. Las diferencias entre los promedios para sexo fueron peso al nacer 0,902 kg, velocidad de crecimiento 0,047 kg/dfa y peso al destete 6,987 kg, todos a favor de los machos.

#### 4.3. Peso de la madre.

Las medias de cuadrados mínimos para este factor se muestran en los cuadros 1, 2 y 3, para cada uno de los parámetros.

El peso de la madre al nacer, afectó en forma altamente significativa ( $P < 0,01$ ) el peso al nacer y al destete, sin afectar a la velocidad de crecimiento, no así el peso de la madre al destete que no afectó en ningún parámetro. Los resultados de análisis de regresión efectuados para peso del becerro y peso de la madre al nacer y al destete, por cada raza se encuentran en los cuadros 8

y 9; en ellos se obtuvo para peso al nacer, que las razas Hereford, Holstein y Pardo Suizo son afectadas en forma altamente significativa ( $P = 0.01$ ), Charolais, Simmental y Brahman en forma significativa ( $P = 0.05$ ) e Indobrasil sin efecto significativo, por el contrario para peso al destete solo la raza Pardo Suizo mostró efecto altamente significativo ( $P = 0.01$ ), la raza Holstein efecto significativo ( $P = 0.05$ ) y las 5 restantes no mostraron significancia.

#### 4.4. Interacciones.

Los resultados de las medias de cuadrados mínimos se muestran en los cuadros 1, 2 y 3 para cada parámetro.

Solamente el factor padre dentro de raza se encontró afectando significativamente ( $P = 0.05$ ) a la velocidad de crecimiento, en los restantes parámetros y en las interacciones sexo x raza y raza dentro de año no se tuvo efecto significativo.

### 5.1.- Raza de padre.-

Las medias de mínimos cuadrados para las razas estudiadas, con respecto a los parámetros peso al nacer, velocidad de crecimiento y peso al destete, se muestran en el cuadro 4.

La ausencia de significancia para la velocidad de crecimiento que muestran los diferentes cruzamientos, nos permite considerar, una inhibición en la expresión del genotipo debida al medio ambiente, lo cual tiende a uniformizar los crecimientos hasta el destete. Aún sin tener significancia el efecto de raza sobre el peso al destete se observa una tendencia de las razas más pesadas al nacer al presentar un mayor peso en los demás parámetros.

El efecto altamente significativo ( $p < 0.01$ ) de la raza sobre el peso al nacer, es algo que se considera lógico, en función de los diferentes estudios realizados con anterioridad. Es importante notar que los resultados de las mejores razas en este estudio; Charolais, Simmental y Holstein son concordantes con los resultados de los trabajos de otros autores; Arias y Joandet (1971), Knox et al (1976), Burfening (1974), los que han realizado sus experimentos en ambientes más controlados que el del presente. Por lo anterior, considero que la respuesta tenida por las razas Charolais, Hereford y Pardo Suizo, en peso al destete es buena, aún cuando no exista significancia debido a que los valores 102.889, 101.285 y 100.257 Kg respect



tivamente, son aproximados a los obtenidos en otros lugares con mejores condiciones ambientales.

#### 6.1.- Sexo.-

Las medias de mínimos cuadrados para el efecto de este factor, se muestran en los cuadros 5, 6 y 7 para cada una de las razas en estudio.

En el cuadro No. 5 se puede observar un mayor peso de los machos para peso al nacer con excepción de las razas Hereford y Brahman. Algunos autores consideran el mayor peso de los machos una resultante de un mas largo período de gestación para los machos. El efecto significativo encontrado es concordante con los resultados de Muñoz y Martín (1969), Joandet y Bidart (1968), Bidart et al (1971).

Los cuadros 6 y 7 nos muestran las medias de mínimos cuadrados, donde podemos observar que los machos ganan más peso diariamente y pesan más al destete que las hembras, siendo esta diferencia altamente significativa (p 0.01) en los dos parámetros, lo que concuerda con los resultados de Castro et al (1971), Reimer y Cobb (1971); Muñoz y Martín y, permite considerar efectivo lo expresado por algunos autores citados por Preston y Willis (1970) en relación al efecto inhibitor de los estrógenos sobre la eficiencia de conversión de las hembras por lo que sus ganancias diarias y pesos al destete serán menores. Las-

diferencias de peso obtenidas entre machos y hembras fue de 6.987 lo que se aproxima a los valores obtenidos por Srinivasan y Martin (1970) bajo condiciones ambientales más controladas.

#### 6.1.- Peso de la Madre.-

Los resultados de los análisis de varianza que se muestran en los cuadros 1, 2 y 3, nos permiten observar efecto altamente significativo (p. 0.01) de este factor sobre el peso al nacer y al destete, lo que a su vez hace posible considerar lo mencionado por Preston y Willis (1970) en relación a la correlación positiva existente entre el peso de la vaca y el peso del becerro. El efecto del peso de la madre al nacimiento se ve reflejado en el peso del becerro al nacimiento y al destete, lo que no ocurre con el peso de la madre al destete que no muestra efecto significativo sobre el peso al destete ni la velocidad de crecimiento. Estos resultados son similares a los obtenidos por Singh et al (1970) y Joandet y Bidart (1969).

Analizando por separado el efecto del peso de la madre al nacimiento sobre el peso del becerro al nacer y el peso de la madre al destete sobre el peso del becerro al destete, para cada raza, (cuadros 8 y 9), observamos para peso al nacer, efecto altamente significativo (p 0.01)

para las razas Charolais, Simmental, Hereford, Holstein y Pardo Suizo, no así para Brahman Eln Dobrasil, que así mismo fueron las razas que destetaron mas livianas para peso al destete únicamente se encontró efecto del peso de la madre al destete en las razas Pardo Suizo (P 0.01) y Holstein (P 0.05), lo que nos sugiere una correlación baja del peso de la madre al destete con el peso del becerro al destete lo que está de acuerdo con lo citado por Preston y Willis (1970).

#### 5.4.- Interacciones.-

##### 5.4.1.- Efecto del padre dentro de la raza.-

Los cuadros 1, 2 y 3, muestran los análisis de varianza para los parámetros estudiados en las siete razas. Se puede observar en ellos, un efecto significativo (P 0.05) del padre dentro de la raza sobre la velocidad de crecimiento, el cual no afecta el peso al nacer ni al destete. El efecto significativo mostrado nos lleva a considerar un probable genotipo superior en algunos de los padres; asimismo, la ausencia de significancia en el peso al destete podría ser atribuida a las condiciones medioambientales y de manejo general.

## VI CONCLUSIONES.-

Las conclusiones derivadas del presente trabajo son las siguientes:

Existe efecto altamente significativo de la raza del padre sobre el peso al nacer, mas no sobre la velocidad -- de crecimiento y el peso al destete, no obstante las razas mas pesadas al nacer estan entre las mas pesadas al destete; lo que sugiere un efecto inhibitor del medio ambiente sobre la respuesta del genotipo, por lo que se considera-- la posibilidad de mejorar la respuesta del genotipo mediante modificaciones al medio por manejo; áreas secas y mejor alimentación, entre otros.

La raza Holstein presenta un buen comportamiento dentro del estudio, comparándola con razas de carne, lo que permite pensar en su utilización en la zona como raza de doble propósito, siempre y cuando se realicen los trabajos necesarios para permitirle su mejor expresión.

El efecto significativo ( $p < 0.05$ ), del padre dentro de la raza para el parámetro velocidad de crecimiento, sugiere la presencia de diferentes potenciales genéticos en toros de la misma raza. El efecto de la raza dentro de año no es significativo.

Los factores ambientales que mas influyeron sobre - los parámetros son: Peso de la madre al nacer y sexo del becerro. Particularmente en el caso del peso de la madre, sugiere la importancia de tener a estas en un plano nutri cional mayor, lo que tendrá como consecuencia un incremento en los pesos de los becerros, por la alta correlación- existente entre el peso vivo de la vaca y el peso al nacer del becerro. El efecto de la interaccion sexo del becerro por raza del padre no es significativo.

## VI. LITERATURA CITADA

- Arias, A. A. y Joandet, G. E. 1971. Peso al nacer de terneros - Aberdeen, Angus y cruzas de toros Europeos es ta. ALPA, 6: p. 175 (Abs).
- Batra, T. R. and R. W. Touchberry. 1969. Birth weight and ges - tation period in purebred and crossbred. Dairy Cattle. J. Anim. Sci. 29(1) p. 105 (Abs).
- Beltrán, J., Franke, D. E., Plasse D. and Verde, O. 1971. In - fluence on early Brahman calf growth. J. Anim. Sci. 41(1): 245 (Abs.)
- Bidart, J., Joandet, G., Molinuevo, H. y López, C. S. 1971. Cru - zamiento con bovinos en Argentina. 1. Peso al nacer. ALPA, 6 p. 177 (Abs).
- Brown, C. J. and V. Galvez, M. 1969. Maternal and other effects on birth weight of beef calves. J. Anim. Sci. 28(2) p. 162
- Burfening, P. J. 1974. Dairy-beef crossbreeding. I. growth to weaning. J. Anim. Sci. 38(6) 1319 (Abs).
- Castro, A., Stonaker, H. H., Vergara, J. y Patiño, D. 1971. Ga - nancia diaria de terneros media sangre Cebú-Ro

mosinuano. ALPA. Mem. 6: 178 (Abs).

- Clark, R. T., Brink, J. S., Bogart, R., Holland, L. A., Roubicek C. B., Pahnish, O. F., Bennett, J. A. and Christian, R. E. 1963. Beef cattle breeding research in the western region. Agric. Expt. Sta. D. S. U. Carvallis Tech. Bul. 73
- Cundiff, L. V. and Gregory, K. E. 1968. Improvement of beef cattle through breeding methods. North Central Regional Publication 120. University of Nebraska College of Agriculture. p. 6
- Cundiff, L. V., Willham, R. L. and Pratt, C. A. 1966. Effects of certain factors and their two-way interaction on weaning weight in beef cattle. J. Anim. Sci. 25(4): 972
- De Alba, J. 1976. Current status of mexican livestock raising . FIRA, Banco de México. p. 6
- Frahm, R. R., Boyd, M. E. and Cobb, A. B. 1976. Preweaning growth of two-breed cross steers. J. Anim. Sci. 43(1) p. 215 (Abs).
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Ed. por la autora. México. 71 p.

- Geimonat, D. 1970. Pruebas de comportamiento y selección en ganado de carne. Boletín de Divulgación No. 3. C. I. A. A. B. La Estanzuela, Uruguay.
- Hernández, G. B., Koch, R. M. y Dickerson, C. E. 1971. Influencia de algunos factores en el peso al destete de terneros Romosinuano. ALPA. Mem. 6:180 Abs.
- High, J. W., Smith, H. J. and Hobbs, C. S. 1959. Relationship of 120 day and weaning daily gains of beef calves. J. Anim. Sci. 18: 1149 Abs.
- Hinojosa, C. A. 1973. Estimación de parámetros genéticos y un estudio de prueba de progeñe en un hato de ganado Brahman. Tesis de M. C., CP. ENA, Chapin - go, México.
- Jeffery, H. B., Berg, R. T. and Hardin, R. T. 1971. Factors affecting preweaning performance in beef cattle can. J. Anim. Sci. 51: 561
- Joandet, G. E., Bidart, J. B. 1968. Peso al nacimiento de terneros hijos de madres Aberdeen Angus y Cruza de Aberdeen Angus x Charolais. ALPA. Mem. 3:201 Abs.
- Joandet, G. E., Bidart, J. B., López, C. A. y Molinuevo, H. A. 1971. Cruzamiento con bovinos en Argentina. II. Peso -



al destete. ALPA. Mem. 6 p. 179. (Abs.)

Johnson Jr., J. C., J. N. Maddux, B. L. Southwell, R. E. McDowell and R. P. Lehmann. 1970. Effects of crossbreeding on growth of dairy cattle. J. Anim. Sci. 31(1) p. 164 (Abs).

Knox, J. W., Humes, P. E. and Tipton, K. W. 1976. Comparison of exotic cross and Hereford calves. J. Anim. Sci. 43(1) p. 219 (Abs).

Mc Donald, M. A. and Bogart, R. 1955. Relationship between rate and efficiency of gain type in breeding beef cattle M. Z. J. Sci. Tech Agric. 31:460

Maltos, J., Flores, A., Temple, R. S. y Carrera, C. 1971. Factores que afectan el peso al destete de ganado Charolais en el norte de México. ALPA. Mem. 6:181 (Abs).

Meade Jr, J. H., R. W. Kidder, M. Koger and J. R. Crockett. 1963. Environmental factors affecting weaning weights of beef cattle in the everglades. University of Florida. Tech Bull. 663

Mueller-Haye, B., D. Plasse, B. Gil, M. Koger, M. Butterworth y T. Linares. 1968. Influencias genéticas sobre -

el peso al nacer y su relación con ganancia diaria en becerros Criollos, Brahman y sus cruces recíprocos. ALPA 3: 89

Muñoz, H. y T. Martín. 1969. Crecimiento antes y después del destete en ganado Sta. Gertrudis, Brahman, Criollo y sus cruces recíprocos. ALPA 4:7

Osorio, A. M. 1972. El mejoramiento genético del ganado bovino en el trópico Mexicano. I. Estado de Tabasco. - Tesis M. C. , CP. ENA. Chapingo, México

Pierce, C. D. , H. G. Avery, M. Burris and R. Bogart. 1954. Rate and efficiency of gain in beef cattle. 2. Some factors affecting performance testing. Ore. Agric. Exp. Sta. Tech Bull 33

Preston, T. R. y Willis, M. B. 1970. Producción intensiva de carne. Instituto del Libro. Ed. Revolucionaria, Habana, Cuba.

Reimer, D. and Cobb, B. H. 1971. Preweaning performance of straightbred and crossbred calves of Angus Hereford and Charolais breeding. J. Anim. Sci. 33 p. 200 (Abs).

Rodríguez, F. , Stonaker, H. H. , Parra, A. , Patiño, O. y Raun ,

- N. S. 1971. Comparaciones de pesos de terneros puros Blanco Orejinegro y cruzados con Cebú y Charolais. ALPA. Mem. 6:182 (Abs).
- Sagebiel, J. A., Ktause, G. F., Sibbit, B., Langford, L., Dyer, A. J. and Lasley, J. F. 1974. Effect of heterosis and maternal influence on weaning tracts in reciprocal crosses among Angus, Charolais and Hereford cattle. J. Anim. Sci. 39(3):471
- Singh, A. R., Schalles, R. R., Smith, W. H. y Kessler, F. B. 1970. Cow weight and preweaning performance of calves. J. Anim. Sci. 31(1):27
- Smith, G. M., D. B. Laster and K. E. Gregory. 1976. Characterization of biological types of cattle. I. Dystocia and preweaning growth. J. Anim. Sci. 43(1):27
- Srinivasan, G. and Martin, T. G. 1970. Environmental effects on preweaning performance of calves. J. Anim. Sci. 31(1):168 (Abs)
- Taneja, V. K. and P. N. Bhat. 1972. Genetic and Non-genetic factors affecting body weights in Sahiwal x Friesian crosses. Anim. Prod. 14:295
- Turner, J. W. and R. P. McDonald. 1969. Mating-Type comparisons

among cross breed beef cattle for preweaning -  
traits. J. Anim. Sci. 29: 389

Willis, M. R. , Preston, T. R. y Menchaca, M. 1971. El uso de  
toros Brahman, Brown Swiss, Charolais, Criollo  
y Holsteín en vacas Cebú: Comportamiento hasta  
el destete. Rev. Cub. Cienc. Agric. 5:247

Cuadro 1. Análisis de varianza para los factores estudiados en peso al nacer.

F. V.	G. L.	S. C.	F. c.	$r^2$	C. V.
Regresión	83	3346.1590	1.7450**	0.398	15.772
Error	219	5059.3524			
Total	302	8405.5115			
	G. L.	S. C.	F. c.		
Sexo	1	109.684	4.7478*		
Raza	6	582.806	4.2045**		
Sexo x raza	6	166.332	1.2035		
Padre (raza)	57	1464.753	1.1123		
Raza (año)	12	304.155	1.0971		
Peso madre N	1	717.927	31.0763**		

\* P 0.05

\*\* P 0.01

Cuadro 2. Análisis de varianza para los factores estudiados en velocidad de crecimiento predestete.

F. V.	G. l.	S. C.	F. c.	r <sup>2</sup>	C. V.
Regresión	82	1.69756	1.54833**	0.408	17.675
Error	184	2.46018			
Total	266	4.15774			
	G. l.	S. C.	F. c.		
Sexo	1	0.1123	8.39877**		
Raza	6	0.0904	1.12682		
Sexo x raza	6	0.0711	0.88656		
Padre (raza)	55	1.1436	1.55517*		
Raza (año)	12	0.2346	1.46223		
Peso madre N	1	0.0447	3.34340		
Peso madre D	1	0.0008	0.05951		

\* P 0.05

\*\* P 0.01

Cuadro 3. Análisis de varianza para los factores estudiados en peso al destete.

F. V.	G. L.	S. C.	F. c.	$r^2$	C. V.
Regresión	82	29884.44967	1.29648	0.364	16.985
Error	135	52003.97563			
Total	267	81888.42530			

	G. L.	S. C.	F. c.
Sexo	1	2019.458	7.18406**
Raza	6	2986.701	1.77083
Sexo x raza	6	2931.504	1.73810
Padre (raza)	55	14438.657	0.93390
Raza (año)	12	5090.889	1.50920
Peso madre N	1	2004.016	7.12913**
Peso madre D	1	413.221	1.47000

\* P 0.05

\*\* P 0.01

Cuadro 4. Promedios por raza de: peso al nacer, velocidad de crecimiento y peso al destete.

R a z a	Peso al nacer kg	Vel. crecimiento kg/dfa	Peso al destete kg
Charolais	32,389	0,667	102,889
Simmental	31,480	0,653	100,206
Hereford	29,095	0,684	101,285
Holstein	30,680	0,655	100,244
Pardo Suizo	30,095	0,657	100,257
Brahman	29,025	0,644	96,997
Indobrasil	28,864	0,622	97,658

---



Cuadro 5. Promedio de peso al nacer por raza y sexo.

R a z a	Sexo	Peso, kg
Charolais	Hembras	31.464
	Machos	33.225
Simmental	Hembras	31.250
	Machos	31.850
Hereford	Hembras	29.157
	Machos	29.043
Holstein	Hembras	30.518
	Machos	30.900
Pardo Suizo	Hembras	28.650
	Machos	31.409
Brahman	Hembras	29.650
	Machos	28.368
Indobrasil	Hembras	27.578
	Machos	30.222
Promedio general	Hembras	29.993
	Machos	30.895

Cuadro 6. Promedio de velocidad de crecimiento por raza y sexo.

R a z a	Sexo	Ganancia diaria en kg
Charolais	Machos	0,706
	Hembras	0,623
Simmental	Machos	0,686
	Hembras	0,633
Hereford	Machos	0,710
	Hembras	0,655
Holstein	Machos	0,683
	Hembras	0,636
Pardo Suizo	Machos	0,680
	Hembras	0,632
Brahman	Machos	0,665
	Hembras	0,623
Indobrasil	Machos	0,607
	Hembras	0,639
Promedio general	Machos	0,680
	Hembras	0,633

Cuadro 7. Promedio de peso al destete por raza y sexo.

R a z a	Sexo	Peso, kg
Charolais	Machos	107.860
	Hembras	97.343
Simmental	Machos	104.276
	Hembras	97.521
Hereford	Machos	104.028
	Hembras	98.110
Holstein	Machos	104.355
	Hembras	97.240
Pardo Suizo	Machos	103.447
	Hembras	96.304
Brahman	Machos	99.037
	Hembras	94.958
Indobrasil	Machos	100.728
	Hembras	94.770
Promedio general	Machos	103.774
	Hembras	96.787

Cuadro 8. Análisis de varianza: regresión lineal por raza  
 PN = PMN

R a z a	S. C.	F. c.	r <sup>2</sup>	C. V.
Charolais	150,398	8,420**	0,1393	12,974
Simmental	184,981	7,407**	0,1313	15,849
Hereford	218,428	10,361**	0,2057	15,703
Holstein	274,648	10,951**	0,1922	16,319
Pardo Suizo	265,018	11,842**	0,2329	15,565
Brahman	85,298	3,939*	0,0986	16,1785
Indobrasil	0,9576	0,034	0,0010	18,4193

\* P 0,05

\*\* P 0,01

Cuadro 9. Análisis de varianza: regresión lineal por raza  
 PD = PMD

R a z a	S. C.	F. c.	$r^2$	C. V.
Charolais	86.828	0.126	0.0027	25.567
Simmental	12.227	0.048	0.0010	15.795
Hereford	122.369	0.642	0.0170	13.578
Holstein	698.267	4.663*	0.0978	12.233
Pardo Suizo	5429.510	9.078**	0.1928	25.744
Brahman	250.363	1.497	0.0491	13.407
Indobrasil	1103.023	1.665	0.0480	29.029

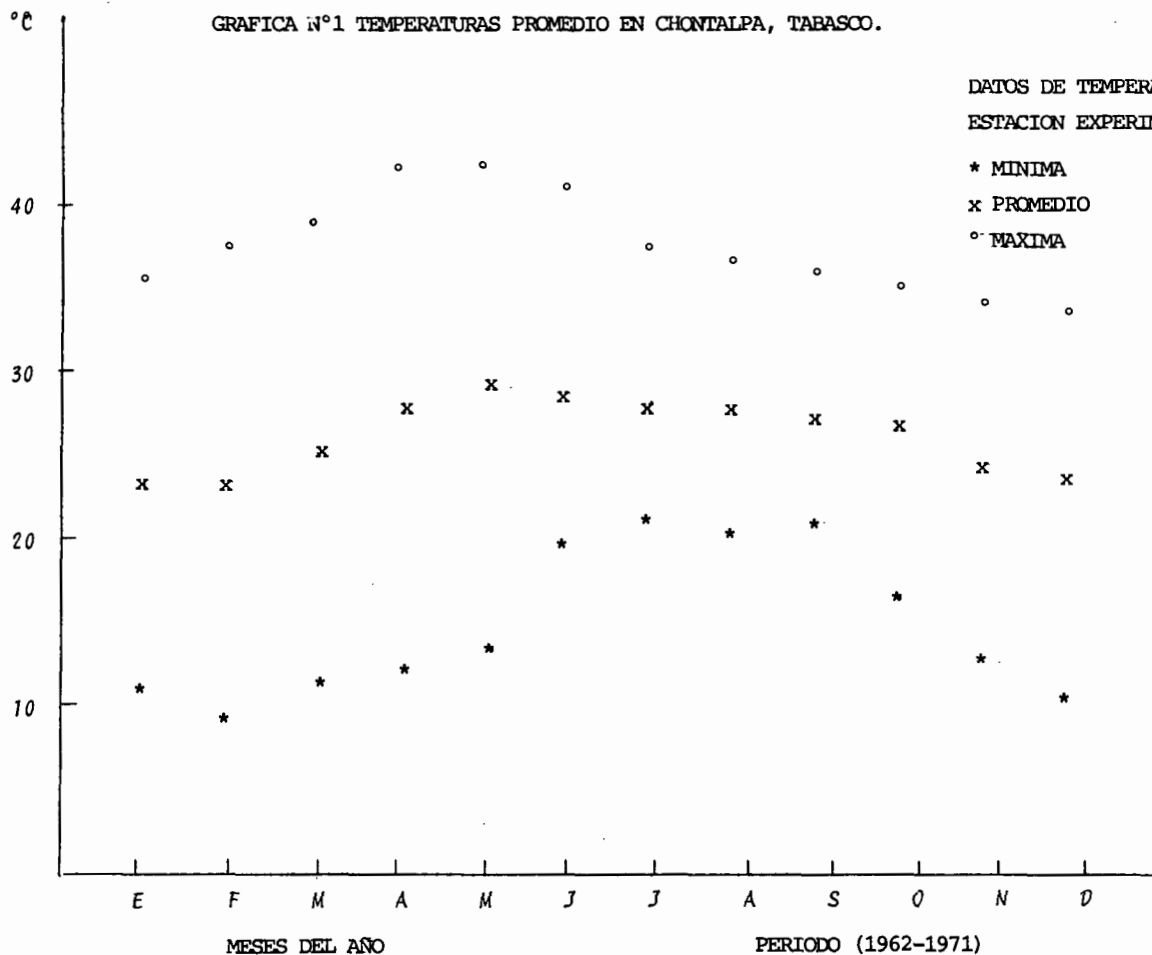
\* P 0.05

\*\* P 0.01

GRAFICA N°1 TEMPERATURAS PROMEDIO EN CHONTALPA, TABASCO.

DATOS DE TEMPERATURA  
ESTACION EXPERIMENTAL C.S.A.T.

\* MINIMA  
x PROMEDIO  
° MAXIMA



GRAFICA N°2 PRECIPITACION PLUVIAL EN CHONTALPA, TABASCO

