

CRECIMIENTO PRE Y POSTDESTETE DE CRIAS  
CHAROLAIS PURAS Y CRUZADAS CON BRAHMAN  
NACIDAS EN DIFERENTES AÑOS EN EL MUNICIPIO  
DE OCAMPO, COAHUILA, MEXICO

CARLOS HUMBERTO QUIJANO GUERRERO

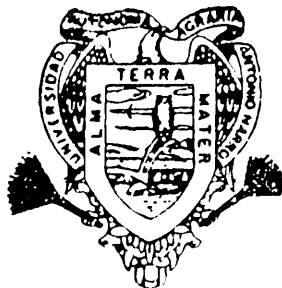
# T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PRODUCCION ANIMAL

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA



Universidad Autónoma Agraria  
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS  
Buenavista, Saltillo, Coah.  
JUNIO DE 1997

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y aprobada como requisito parcial para optar el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PRODUCCION ANIMAL

COMITE PARTICULAR


Asesor Principal:

  
M.C. Roberto García Elizondo

Asesor:

  
Ph. D. Ramiro López Trujillo

Asesor:

  
M.C. Lorenzo Suárez García

  
DR. Jesús M. Fuentes Rodríguez  
Subdirector de Postgrado

Buнавista, Saltillo, Coahuila.  
Junio de 1997

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme dado los elementos para mi formación profesional, así como espacio para mi proyección en el ámbito de las Ciencias Agropecuarias.

Al M.C. Roberto García Elizondo, por su invaluable dirección y apoyo en la realización de este trabajo.

Al Dr. Ramiro López Trujillo, por su asesoría y consejos en la realización de este trabajo.

Al M.C. Lorenzo Suárez García, por su apoyo en el presente trabajo.

Al Departamento de Producción Animal, de la U.A.A.A.N., por las facilidades brindadas para desarrollar este trabajo.

A todos y cada uno de mis compañeros del Departamento de Producción Animal.

A todos mis compañeros y maestros de Postgrado.

A la señorita Ana María Fuentes quien colaboró en la impresión de este trabajo.

A todas aquellas personas y amigos, que colaboraron de alguna manera en el logro de este proyecto.

## DEDICATORIA

A Dios por permitirme ser.

A mis Padres:

Juan Quijano Guerrero  
Ma. Luisa Guerrero de Quijano (+)

De quienes aprendí los valores que me han llevado a ser in individuo útil a la sociedad.

A mi querida esposa Ma. Angélica Siller por su entrega incondicional.

A mi hijo Carlos Humberto, por ser para mi una fuente de alegría y alguien por quien nunca me cansaré de luchar.

A mis padres políticos:

Juan M. Siller y Siller  
Norma Villarreal de Siller

De quienes he recibido tanto cariño.

A mis hermanos:

Juan, Miguel, Luis, José, Ma. Luisa, Manuel, Ma. Guadalupe, Josefina, Rosa  
Ma, Jorge, Ma. del Carmen y Anita (+).

Por todos los momentos maravillosos que hemos logrado pasar en familia.

A todos mis hermanos y hermanas políticas por parte de la familia Quijano.

A todas mis hermanas y hermanos políticos por parte de la familia Siller.

A todos mis sobrinos y sobrinos nietos de ambas familias.

A todos mis ahijados y comrades de estas y otras honorables familias, que me han dispensado ese honor.

A la familia García Flores, por cederme algo de su tiempo para la realización de este trabajo.

# COMPENDIO

Crecimiento pre y postdestete de crías Charolais puras y cruzadas con Brahman nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

POR

CARLOS HUMBERTO QUIJANO GUERRERO

MAESTRIA

PRODUCCION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MEXICO JUNIO DE 1997

M.C. ROBERTO GARCIA ELIZONDO- Asesor-

Palabras clave; Crías Charolais, crías cruzadas, predestete, postdestete, destete, crecimiento.

La presente investigación se realizó con el propósito de comparar el crecimiento de crías Charolais puras y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años en el Rancho "La Rueda". Se utilizaron los registros de 216 crías, de las cuales 117 fueron machos y hembras de la raza Charolais y 99 fueron machos y hembras cruzadas, nacidas en la primavera de los diferentes años.

De cada animal se obtuvo la siguiente información: Peso al nacer (PN), peso al destete (PD), fecha de destete, edad de la madre al parto (EMP) peso de la madre al parto y pesos de las crías a edades promedio aproximado de un año, (P1A); año y medio, (P 1.5 A), dos años (P2A); dos años y medio (P2.5A). Con los pesos a diferentes edades se calcularon los incrementos diarios de peso (IDP) para animales de diferentes grupos raciales y sexos.

Con la información obtenida, se procedió a comparar el crecimiento predestete de las crías Charolais puras y cruzadas, por medio de un análisis de varianza (ANVA) completamente al azar con arreglo factorial: 2 (grupos raciales) por 3 (años) por 2 (sexos), con diferentes número de repeticiones. Así mismo las variables respuestas de la etapa postdestete, fueron analizadas por medio de un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 (grupos raciales) por 3 (años) con diferente número de repeticiones.



Se calcularon los pesos promedios ponderados de las crías de los dos grupos raciales a diferentes edades para realizar las curvas de crecimiento. Además se estimaron las correlaciones parciales simples entre el peso al nacer y destete de crías Charolais y cruzadas con los pesos de sus madres al parto y al destete, respectivamente.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P \geq .05$ ) para ninguna de las interacciones (año por sexo, año por grupo racial, sexo por grupo racial y año por sexo por grupo racial) en las diferentes características predestete por lo que se procedió a analizar los efectos principales por separado.

El año de nacimiento, sexo y grupo racial tuvieron efecto significativo ( $P \leq .05$ ) sobre el peso al destete ajustado por edad, incremento diario de peso y peso por día de edad de crías Charolais y cruzadas. El peso al nacer y el peso de la vaca al destete fueron diferentes ( $P \leq .05$ ) entre años. El peso al destete de las crías y peso de la madre al parto fueron diferentes ( $P \leq .05$ ) entre años y sexo de la cría. La edad al destete fue diferente también ( $P \leq .05$ ) entre años y grupo racial.

Para los pesos al año y año y medio de edad de las crías Charolais y cruzadas solamente se encontraron diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) entre años, más no entre grupo racial.

El peso de las crías cruzadas del nacimiento a los dos años y medio de edad fue superior al de las crías Charolais.

Para los pesos al nacer y pesos al destete de las crías Charolais y cruzadas se encontró un coeficiente de correlación de 0.30 y una alta correlación ( $r=0.50$ ), entre peso al destete de las crías ajustado por edad con el peso de la madre, al parto y destete, así como edad de la madre ( $r=0.48$  y  $r=0.49$ ) con los pesos de las madres de parto y destete, respectivamente.

El peso al nacer solamente se correlacionó con el peso al destete y no con pesos a mayores edades.

Se encontró una alta correlación positiva ( $r=0.86$ ,  $0.75$  y  $0.67$ ) entre el peso al destete y los pesos a los 12, 18 y 24 meses. Observando que conforme avanza la edad la correlación disminuye.

Las correlaciones del peso al destete con peso al año, peso al año con peso al año y medio y peso al año y medio con peso a los dos años, fueron similares, ya que sólo variaron de 0.86 a 0.90. Lo anterior indica que los animales que son más pesados al destete, lo seguirán siendo a edades posteriores. Se puede concluir que dadas las altas correlaciones entre pesos al destete con los pesos a mayores edades, se puede iniciar la selección de las crías desde el momento del destete.

## A B S T R A C T

Pre and postweaning growth rate of pure and crossbred Charolais calves in different years in Ocampo, Coahuila, Mexico.

By

CARLOS HUMBERTO QUIJANO GUERRERO

MASTER OF SCIENCE

ANIMAL PRODUCTION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MEXICO JUNIO DE 1997

M.C. ROBERTO GARCIA ELIZONDO -Advisor-

Key words: Calves, Charolais, growth rate, preweaning, postweaning.

The purpose of this study was to compare the growth rate of 117 pure Charolais and 99 crossbred (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) calves born in the spring of different years in "La Rueda" ranch.

The variables considered were: Birth weight (BW), weaning weight (WW), weaning date (WD), age of dam at parturition (ADP), weight of dam at parturition (WDP) and weight of calves at different ages: weight at one year of age, weight at 1.5 year of age, weight at two years of age and weight at 2.5 years of age. With weights at different ages, daily weight gains (DWG) were calculated for animals for different breed and sex.

Preweaning gains were compared between Charolais and cross bred calves using a one way analysis of variance with factorial arrangements, where the main effects were breed, year and sex of calves (2X3X2X), with different number of observations per treatment. Likewise the variables from the postweaning stages were analyzed using one way analysis of variance with factorial arrangement, where the main effects were breed and years (2X3) with different number of observations per category.

Weight average weights were calculated for all calves of different breeds at different ages, in order to estimate the growth curves. Moreover, simple correlations were estimated between birth weight (BW) and weaning weight (WW) for pure and crossbred calves with their dam's weight at parturition and at weaning, respectively.

No significant differences ( $P \geq 0.05$ ) were found for any of the interactions (year X sex; year X breed; sex X breed and year X sex X breed) of

the different preweaning variables, so the main effects were analyzed separately.

The year of birth, sex and breed affected significantly ( $P \leq 0.05$ ) the adjusted weaning weight, daily gain and weight adjusted by age of Charolais and crossbreed calves. The birth weight and the weight of dam at weaning were different ( $P \leq 0.05$ ) between years. The calves weaning weight and the weight of dams at parturition were different ( $P \leq 0.05$ ) between years and calves sex. The weaning age was different too ( $P \leq 0.05$ ) between year and breed.

Regarding weights at one year of age and one and a half year for the Charolais and crossbreed calves, significantly differences ( $P \leq 0.05$ ) were found years, but not for breed.

The growth rate of the crossbreed calves, from birth to two and a half year, was higher than that of Charolais calves.

Regarding the birth weight and weaning of Charolais and crossbreed calves, the correlation coefficient was a 0.30, and a high correlation was found (0.50) between the calves adjusted weaning weight for age, and the weight of dams at birth and weaning. Correlation of age of dam with weight of the dam at parturition was 0.48, correlation of age of dam and weaning was 0.49.

Birth weight of calves was significantly correlated with weaning weight only and not with the subsequent weights.

A high positive correlation (0.86, 0.75 and 0.67) was found between weaning weight and weights at 12, 18 and 24 months of age. It was observed that as age advanced, the correlation coefficients decreased.

Correlations of weaning weight with weight at one year of age, weight at year of age with weight at year and a half of age, birth weight with weight at two years of age, were similar and varied from 0.86 to 0.90. This indicates that animals heavier at weaning continued to be heavier at older ages. It is concluded that because of the high correlations between weaning and weights to older ages, selection of calves, based on growing rates, can be done at weaning.

## INDICE DE CONTENIDOS

	Página
INDICE DE CUADROS.....	xviii
	xx
INDICE DE FIGURAS.....	
INTRODUCCION.....	1
	4
REVISION DE LITERATURA.....	
Características Predestete.....	5
Peso al Nacimiento.....	6
Peso al Destete.....	8
Factores que Afectan el Peso al Destete....	9
Edad al Destete.....	10
Ajuste por Edad al Destete.....	11
Edad de la Madre.....	13
Producción de Leche de la Madre.....	13
Sexo.....	14
Ajuste por Edad de la Madre y Sexo de la Cría.....	16
Peso al Nacer.....	17
Estación de Nacimiento.....	18
Año de Nacimiento.....	19
Semental.....	19
Raza.....	20

	Página
Incremento de Peso Diario del Nacimiento al Destete.....	21
Características Postdestete.....	22
Hembras.....	22
Machos.....	23
MATERIALES Y METODOS.....	24
Descripción del Area de Estudio.....	24
Ubicación Geográfica.....	24
Clima.....	25
Vegetación.....	25
Materiales.....	25
Variables Medidas.....	26
Procedimiento Experimental.....	27
RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
Características Predestete.....	28
Año de Nacimiento.....	32
Efecto de Año sobre Peso al Nacer.....	32
Efecto de Año sobre Peso al Destete.....	33
Efecto de Año sobre el Peso al Destete Ajustado por Edad .....	34
Efecto de Año sobre el Incremento de Peso Diario y Peso por Día de Edad.....	34



	Página
Efecto de Año sobre Peso de las Madres al Parto y Destete.....	35
Sexo de la Cría.....	36
Efecto del Sexo sobre Peso al Destete..	36
Efecto del Sexo sobre el incremento de Peso Diario y Peso por Día de Edad.....	38
Efecto del Sexo sobre los pesos de las Madres al Parto y Destete .....	38
Grupo Racial.....	39
Efecto de Grupo Racial sobre el Peso al Destete .....	39
Efecto del Grupo Racial sobre el Incremento de Peso Diario y Peso por Día de Edad.....	41
Características Postdestete.....	41
Año de Nacimiento.....	42
Efecto de Año de Nacimiento sobre Peso al Año y Año y Medio de Edad.....	42
Curva de Crecimiento.....	43
Correlaciones.....	45
CONCLUSIONES.....	52
RESUMEN.....	54
LITERATURA CITADA.....	56
APENDICE.....	61

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1	Peso al nacer (kg) para crías machos y hembras de algunas razas de bovino de carne.....	7
2.2	Factores de corrección aditiva para ajustar los pesos de los becerros a los 205 días a una base de hembra madura y sexo de la cría.....	16
3.1	Número de crías de diferentes grupos raciales, sexos y años de nacimiento utilizados en este estudio, nacidas en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	25
4.1	Características predestete de 117 crías Charolais nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	29
4.2	Características predestete de 99 crías cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	30
4.3	Valores promedio y desviación estándar (D.S.) para características predestete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	33
4.4	Valores promedio y desviación estándar (D.S.) para características predestete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) de diferente sexo, nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	37
4.5	Valores promedio y desviación estándar (D.S.) para características predestete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	40
4.6	Valores promedio y desviación estándar (D.S.) para características pre y postdestete de crías hembras Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman)	

	nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	42
4.7	Coeficientes de correlación lineal simple (r) entre pesos al nacer y destete de crías (n=216) Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México, con los pesos de sus madres al parto y destete.....	46
4.8	Coeficientes de correlación lineal simple (r) entre pesos pre y postdestete de crías hembras (n=96) Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	49

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
4.1	Pesos promedio a diferentes edades de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en el año de 1981 en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.....	44

## INTRODUCCION

Para los ganaderos dedicados a la cría de bovinos de carne, el conocer el crecimiento en diferentes etapas de la vida de sus animales, bajo muy variadas condiciones de manejo, es importante debido entre otras cosas a que dependiendo de este manejo, será el comportamiento futuro de los animales en la unidad de producción.

El crecimiento de bovinos bajo condiciones de pastoreo extensivo, ha sido estudiado (Lasley, 1987) en diferentes etapas fisiológicas, siendo las más comunes el crecimiento de crías del nacimiento al destete y el crecimiento del destete a diferentes edades como el año de edad en toretes en prueba de comportamiento (Guerrero, 1993 y Janacua, 1993) y al inicio del empadre de hembras a diferentes edades (Cárdenas, 1989).

En los estudios anteriores, los resultados han sido muy variables atribuyendo lo anterior, entre otras cosas a las condiciones climáticas y de manejo en donde crecieron los animales, así como a las razas estudiadas. Por lo anterior se recomienda que cuando se desee evaluar el crecimiento de animales dichas evaluaciones deberán ser realizadas bajo las condiciones particulares de cada región; ya que cualquier desvío del crecimiento normal

(lento o excesivo) ocasionará problemas a futuro.

Por otra parte, los criadores de bovino de carne, generalmente, inician la selección al destetar sus crías considerando como principal característica el peso al destete de las mismas (Brownson, 1976). Así mismo, las características que posea un animal al año de edad tales como: el peso, incrementos de peso, altura a la cadera, área pélvica, circunferencia escrotal, entre otros: son evaluados por los productores para seleccionar los futuros reemplazos en sus hatos.

En base a lo anterior, los objetivos de este trabajo fueron:

- a. Evaluar los efectos de año de nacimiento, sexo y grupo racial sobre características predestete (0 a 7 meses) de crías Charolais puras y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman).
- b. Evaluar los efectos de año de nacimiento y grupo racial sobre los pesos al año y año y medio de edad de crías hembras Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman).
- c. Realizar curvas de crecimiento desde el nacimiento a los 30 meses de edad, en cada grupo racial.
- d. Relacionar los pesos de las vacas al parto y destete con los pesos al nacer y destete de las crías nacidas en diferentes años.
- e. Relacionar los pesos al nacimiento y destete con los pesos al año, año y medio y dos años de edad, de las hembras Charolais puras y cruzadas

(1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años.

Logrando los objetivos anteriores, se podrán tener alternativas de manejo reproductivo del hato en estudio.

## REVISION DE LITERATURA

La productividad de un hato de cría de bovino de carne, es evaluada en primer término por la cosecha neta de becerros, la cual es expresada como el porcentaje de crías destetadas por año en relación al número de vacas expuestas a toro en el empadre; así mismo por los kilogramos de becerro destetado por vaca o por hectárea por año (García, 1992). En base a lo anterior, las metas de una empresa ganadera dedicada a la producción de becerros al destete deben ser el lograr obtener el mayor porcentaje de becerros destetados y con el mayor peso al destete posible (Mellado, 1992).

Para lograr una elevada productividad en el hato, es necesario considerar entre otras cosas, la genética de los animales, el medio ambiente donde se desarrollan los mismos, el manejo que se le de al ganado y el pastizal, así como el personal encargado de realizar lo anterior (García, 1992).

Dentro de las etapas de la vida de un animal, el predestete y postdestete pueden considerarse como los más adecuados para evaluarlos ya que es aquí donde se inicia la selección de los animales (Lasley, 1980 a,b).



## Características Predestete

Esta etapa en la vida de un bovino productor de carne comprende desde que nace hasta los siete meses de edad, momento en el cual las crías son destetadas. Entre las características de mayor importancia económica en esta etapa, se pueden mencionar: el peso al nacimiento, peso al destete, ganancia diaria de peso y el peso por día de edad de los animales (Lasley, 1987; Warwick y Legates, 1980).

### Peso al Nacimiento

El peso al nacer tiene una gran importancia, ya que los terneros que son más grandes y vigorosos al nacer, generalmente retienen estas ventajas en la madurez (Esminger, 1978).

Warwick y Legates (1980), reportan que los becerros que tienen mayor peso al nacer, también tienen mayor probabilidad de supervivencia postnatal, y su crecimiento posterior es superior, por lo que tendrán mayores pesos al destete.

Pesos al nacimiento extremos pueden causar grandes problemas en la producción y pérdida económica a los productores de bovino de carne (Roberson *et al.*, 1986). Altos pesos al nacer de las crías generalmente están asociados con problemas de las vacas al parto (distocia), los cuales pueden

causar pérdida de crías, de vacas, reducido comportamiento de las crías y reducida fertilidad de las vacas.

Por otra parte, los problemas asociados con pesos al nacer extremadamente bajos no son muy frecuentes y su magnitud en reducción de la producción no es tan marcada como con los altos pesos al nacer. Sin embargo, es posible que pesos ligeros al nacer reduzcan el vigor de las crías lo cual podría ocasionar, en los primeros días de su vida, mortalidad de las mismas o reducir su comportamiento.

Preston y Willis (1983), mencionan que el peso al nacer demuestra, una clara diferencia entre razas, ya que la información señala que las razas Charolais, Holstein y Brown Swiss, son notoriamente más pesadas al nacer, que el promedio de las diferentes razas de bovinos.

Por otra parte Córdova (1992), encontró diferencias en peso al nacer, más marcadas entre grupos raciales que entre sexos, siendo superiores los animales de raza pura, Charolais y Brahman, que los cruzados (3/4 Charolais, 1/4 Brahman).

La Beef Improvement Federation (BIF) 1990, reporta promedios de peso al nacer de algunas razas de bovino de carne (Cuadro 2.1) para diferentes sexos.

Cuadro 2.1 Peso al nacer (kg) para crías machos y hembras de algunas razas de bovino de carne.

RAZA	MACHOS	HEMBRAS
Angus	34.09	31.81
Charolais	40.0	37.72
Hereford	37.27	35.00
Limusin	38.63	36.36
Brahman	29.70	27.50

Fuente: Franke y Burns, 1985.

Se puede observar que el peso al nacer varía entre razas y entre sexos, siendo mayor para la raza Charolais y superior en las crías machos que en las hembras.

Acker (1977), sugiere que la selección no deberá orientarse a un mayor peso al nacer, debido al aumento de la posibilidad de partos difíciles.

La relación entre el potencial de crecimiento y la necesidad de mantener bajo el nivel de problemas en el parto, es un compromiso que debe aminorarse.

Así mismo, De Alba (1970) afirma que una correlación entre partos distócicos y pesos al nacer es evidente.

El peso al nacer así como la edad de la madre, área pélvica de la madre y sexo de la cría son características que influyen sobre los problemas al parto en bovinos de carne (Burfening, 1988).

## Peso al Destete

El peso al destete de las crías de bovino de carne, es una característica importante para los productores comerciales de becerros al destete (Woodward *et al.*, 1989). El peso al destete es una característica determinada por el peso al nacer y los incrementos diarios de peso alcanzados por la cría del nacimiento al destete (Roberson *et al.*, 1986).

El peso al destete de una cría ha sido utilizado como un indicador del potencial de crecimiento de un individuo, la habilidad materna de su madre, para estudiar el valor genético de los sementales y para evaluaciones genéticas (Henderson y Quass, 1986).

El peso al destete y la ganancia diaria de peso del nacimiento al destete son características importantes económicamente para los productores de bovino de carne (Lasley, 1987). En base a lo anterior, la selección para estas características debe ser considerada en cualquier unidad de producción que se dedique a la cría de bovinos.

Sellers *et al.* (1970), afirman que el peso al destete en ganado de carne es un carácter muy complejo y que refleja además de la habilidad de la cría para el crecimiento, el ambiente maternal generado por la madre para su cría.

## Factores que Afectan el Peso al Destete

Leighton *et al.*, (1982) y López y García (1996), reportan que la edad de la cría al destete, el sexo, edad de la madre, año y estación de nacimiento, manejo predestete, localización geográfica y probablemente todas las interacciones de estos factores, han sido identificados como factores importantes, que contribuyen a la variación en el peso al destete. Así mismo Sellers *et al.*, (1970) menciona que hay pocas investigaciones sobre el efecto de las interacciones de los factores mencionados sobre el peso al destete.

Es importante observar que el peso al destete de las crías es afectado por un conjunto de factores tanto genéticos como ambientales, los cuales deben ser identificados antes de elaborar un programa de selección, para asegurar un mejor progreso genético (Lasley, 1987). Este mismo autor indica que el peso al destete es afectado hasta en un 25 por ciento por la acción aditiva de genes, pero en mayor grado, (pudiendo ser hasta en un 75 por ciento) por factores del medio ambiente.

De igual forma Lasley (1987) hace notar que en las investigaciones en la cría de ganado vacuno de carne, es importante la identificación de factores que puedan causar variaciones en los pesos al destete así como la creación de métodos para corregirlos, de tal forma que las comparaciones entre los individuos de un mismo hato, sean más valederas. Lo anterior es importante porque se debe saber con exactitud como produce su efecto el factor para el

cual se está haciendo el ajuste, ya que una fórmula erróneamente escogida, puede incluir sesgos en lugar de remover varianzas (Jiménez, 1990).

Edad al Destete. En cualquier programa de selección que se haga sobre pesos al destete, la primera corrección que se debe hacer a los pesos obtenidos, es corregir el factor edad; pues las investigaciones demuestran que los aumentos de peso tomados antes del destete, progresan en línea recta y exactamente proporcional a la edad (De Alba 1970), sin embargo Woodward *et al.* (1989), indican que algunas investigaciones han mostrado que el crecimiento comprendido entre el nacimiento y el destete no es completamente lineal.

Un grupo de investigadores, encabezados por Brownson (1976), realizó varios análisis para determinar la habilidad de producción en vacas Hereford, basados en peso al destete, ganancia diaria, y peso a los 180 días. Encontraron que los becerros que nacieron al principio de la época de nacimiento tuvieron un peso al destete mayor que aquellos que nacieron posteriormente, aunque las edades de todos los grupos fueron corregidas al mismo día del nacimiento (edad) y dan como explicación a este comportamiento, que los becerros nacidos muy tarde no tenían bien desarrollado su sistema digestivo, para la utilización de las fibras, como los nacido al principio del año.

Tewolde y Cruz (1984), reportan que la utilización de los factores de

ajuste, ya sean aditivos o multiplicativos, es con el objetivo de reducir a su mínima expresión, las fuentes de variabilidad para lo cual se hace el ajuste, como en el caso de la eliminación de la variación de las edades al destete de las crías o bien el sexo del becerro, para valorar más fielmente las características de peso al destete de la cría. Además los mismos autores mencionan que si el objetivo del ajuste es el de reducir las variaciones causadas por efectos ambientales, es importante saber si se logra ese objetivo o debe haber algunas condiciones bajo las cuales el ajuste produce un efecto al eliminar las diferencias sistemáticas.

Dentro de los ajustes que se recomiendan realizar a los pesos al destete cuando se requiera hacer selección o evaluación de animales la BIF, (1990) menciona: el ajuste por edad al destete, por edad de la madre y por sexo de la cría, esto para animales de la misma raza y nacidos en la misma época del año en el mismo rancho.

Ajuste por Edad al Destete. Diferentes autores, (De Alba, 1970; Lasley, 1987; Woodward *et al.*, 1989; BIF, 1990) indican que en toda comparación que se haga sobre pesos al destete de bovinos de carne, una de las correcciones que deben hacerse a los pesos, es por la edad promedio a que los animales fueron destetados. La corrección para una edad promedio se puede hacer agregando o reduciendo los promedios de aumentos diarios de un lote de animales sobre los pesos tomados en edades inferiores o superiores a la que se quiere tomar

como base. En forma individual, se hace interpolando los pesos de cada animal del cual se tienen pesos antes y después de la fecha base.

Por su parte Lasley (1987), indica que todas las crías deben ser pesadas tan cerca de una misma edad como sea posible. Al establecer factores de ajuste, los miembros de un hato pueden pesarse en uno o dos días, pudiendo corregir el peso individual a una edad común.

La BIF. (1990) recomienda la siguiente fórmula para ajustar los pesos al destete de las crías a 205 d.

$$\text{Peso aj. 205 d} = \frac{\text{Peso al destete} - \text{Peso al nacer}}{\text{Edad al destete}} * 205 + \text{Peso al nacer}$$

En la fórmula anterior deberá tenerse las siguientes observaciones:

- a) Se recomienda ajustar a la edad media que se destetan las crías del hato sujeto a ajuste.
- b) De no tenerse el peso al nacer, se recomienda usar el peso promedio al nacer de la raza (Cuadro 2.1)
- c) Se recomienda utilizar el ajuste por grupos de animales cuya desviación máxima a la edad promedio sea de 45 días.

El ajuste más comunmente utilizado (Woodward *et al.*, 1989) y recomendado por la BIF (1990) para ajustar el peso al destete por edad al destete de las



crías, es el ajuste lineal a una edad standard de 205 días.

Este ajuste asume un crecimiento lineal de las crías del nacimiento al destete. Sin embargo, esto no siempre es correcto ya que el crecimiento no presenta una tendencia lineal (Woodward *et al.*, 1989).

Edad de la Madre. Lubritz *et al.* 1989, Woodward *et al.* (1989) y la BIF (1990) mencionan que la edad de la madre tiene un efecto significativo sobre el peso al destete.

Los pesos al destete más bajos corresponden a las crías de madres de primer parto. Por otro lado Minyard y Dinkel (1965) estudiaron bovinos de las razas Hereford y Angus y encontraron que los mayores pesos al destete obtenidos fueron de crías de madres adultas (ocho años).

Así mismo Maltos *et al.* (1971), en estudios similares con becerros Charolais encontraron que hubo significancia de la edad de la madre sobre el peso al destete de la cría, reportando los más bajos pesos al destete en crías de madres de dos años de edad.

Producción de Leche de la Madre. Sin duda, la habilidad de producir leche en las hembras de los mamíferos, está relacionada con la edad, así pues Foley et

al., (1973) y Smith, (1962) reportan que las vacas maduras tienen más capacidad para producir leche que las primerizas, obviamente teniéndose unas edades óptimas para tal producción, que pueden ir de los cinco a los nueve años. En base a lo anterior y en estudios realizados por Robison *et al.* (1978) y Preston y Willis (1983) coinciden en señalar que el suministro de leche a la cría es el factor que más afecta el peso al destete y que la variación de este en relación con el volumen, es de un rango que va de 20 a 60 por ciento.

Por otra parte, Browson (1976) reporta que el 66 por ciento de la variación en el peso al destete de 135 crías de raza Hereford se debió al consumo de leche, presentando estas vacas una variación en la producción de leche de 160 a 1680 kg.

En otros trabajos realizados en la estación experimental de Arkansas y Georgia, por Brownson (1976), se obtuvieron las siguientes relaciones entre la producción leche y los pesos al destete: promedio de producción diaria de 2.25 kg obtuvieron un peso promedio al destete de 159 kg, mientras que las crías de madres que produjeron un promedio diario de siete kg de leche, pesaron un promedio de 214 kg al destete. El mismo autor agrega que una producción de nueve kg de leche/día son más que suficientes para lograr un buen peso al destete.

Sexo. Lasley (1987), menciona que uno de los principales factores que

afectan el peso de la cría al destete, es el sexo de las mismas.

De Alba (1970) y Warwick y Legates (1980), afirman que una corrección por sexo es esencial para hacer comparaciones entre pesos al destete de diferentes hatos. En promedio, los machos y aun los novillos tienen mayores aumentos de peso que las hembras y por lo tanto mayor peso al destete.

En un estudio realizado por Franke y Burns (1985) en donde evaluaron el crecimiento predestete de ganado Brahman, encontraron que las crías machos pesaron 2.25 kg (8 por ciento) más al nacer, ganaron 0.076 kg/d (9.5 por ciento) y pesaron 16 kg (9 por ciento) más al destete que las crías hembras.

Brownson (1976) en diferentes estudios encontró que los machos maman más que las hembras, por lo tanto las madres de los machos producen más leche que las madres de las hembras, deduciéndose que la producción de leche parece ser afectada, no solamente por el genotipo de la madre sino también por el sexo de la cría.

Warwick y Legates (1980) indican que las magnitudes de las diferencias atribuidas al sexo, en cuanto al peso al destete, o ganancia diaria, varía mucho de un hato a otro, pero en la mayoría de los casos los toretes sobrepasan a las hembras en un 10 por ciento y a los novillos en un 5 por ciento, aproximadamente.

Así mismo Preston y Willis (1983) afirman que los pesos vivos al destete a los 180 días o más son mayores sensiblemente en los machos. Por su parte Maltos *et al.* (1971), en un estudio en becerros Charolais, encontraron una diferencia en el peso al destete corregido entre machos y hembras de 20 kg encontrándose una alta significancia.

Ajuste por Edad de la Madre y Sexo de la Cría. Lasley (1987), señala que la edad de la madre y el sexo de la cría son fuentes importantes de variación en los pesos al destete y se deben hacer correcciones para estos antes de comparar sus registros individuales y los de las crías.

Los factores de ajuste aditivo de pesos al destete por edad de la madre y sexo de la cría propuestos por Warwick y Legates (1980), se muestran en el Cuadro 2.2

Cuadro 2.2 Factores de corrección aditiva para ajustar los pesos de los becerros a los 205 días a una base de hembra madura y sexo de la cría.

EDAD DE LA MADRE (AÑOS)	FACTORES ADITIVOS	
	MACHOS	HEMBRAS
2	27.2	24.5
3	18.1	16.3
4	9.1	8.2
5-10	0.0	0.0
+ de 10	9.1	8.2

Fuente: Warwick y Legates (1980)

Cundiff *et al.* (1966) y Leighton *et al.* (1982) coinciden en señalar que los factores de corrección aditivos son los más apropiados para eliminar las diferencias por edad de la madre.

Según Lasley (1987), los ajustes para edad al destete, edad de la madre y sexo de la cría, son los únicos recomendados en la actualidad, ya que las correcciones harán las comparaciones de pesos al destete más indicativas de la aptitud de las vacas, así como de la composición genética de la cría.

Peso al Nacer. Nelms y Bogart (1956), en estudios de crías de becerros en raza Hereford y Aberdeen Angus, reportaron que las crías más pesadas al nacimiento conservaron esta ventaja durante el período de la lactancia y ganaron más peso que los que pesaron menos al nacer; además reportaron que cada kilogramo de aumento en el peso al nacer mejoró la tasa diaria de ganancia hasta el destete en 0.012 kg. Por su lado Vaccaro y Dillard (1966), en estudios semejantes, reportan que cada kilogramo de peso al nacer obtuvo una ganancia a los 180 días en 1.9 kg. Preston y Willis (1983), respaldan lo anterior declarando que el peso de las crías al nacer tienen un efecto significativo sobre el peso al destete.

Por otra parte Warwick y Legates (1980), indican que los becerros que tienen los mayores pesos al nacer, tienen también una supervivencia postnatal superior al promedio y su crecimiento posterior es superior, por lo que tendrán

mayores pesos al destete. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los pesos al nacimiento de las crías, dependen de varios factores. uno de los más importantes, según Jiménez (1990), es la edad de la madre ya que las vacas maduras, producen crías más pesadas que las vacas jóvenes.

Estación de Nacimiento. Brown (1960), investigando sobre desarrollo de becerros predestete a los 60, 110, 180, 240 días de edad, encontró que la estación de nacimiento fue significativa para todos los pesos, excepto para los pesos de 60 y 180 días.

En estudios similares, Cundiff *et al.* (1966) encontraron que el peso al destete, fue sólo ligeramente mayor para los becerros nacidos en la primavera que para los nacidos a finales de otoño. La variación entre los becerros nacidos durante el verano fue más grande que para los nacidos en primavera.

Por su lado, Sellers *et al.* (1970), en estudios similares en becerros encontraron que, el efecto de la estación de nacimiento fue significativa, dentro de cada sexo. Las crías machos y hembras nacidas en invierno y en primavera pesaron lo mismo y aproximadamente 7.7 kg más que los nacidos en verano, y aproximadamente 4.5 kg más pesados que los nacidos en otoño. Los novillos, nacidos en la primavera pesaron 2 kg más que los nacidos en invierno, 6.6 kg más que los nacidos en verano y 3.6 kg más que los nacidos en otoño. Esto

nos indica que los becerros nacidos en invierno y primavera recibieron mejor manejo. Obligado esto por el frío invierno y la ausencia de forrajes.

De igual manera, Brownson (1976) en investigaciones semejantes, encontró que los becerros nacidos al principio de año, tuvieron más peso al destete que los nacidos en la segunda mitad del año, pero el mismo autor agrega que este factor de estación de nacimiento, no siempre se le ha encontrado importante en todos los estudios.

Año de Nacimiento. En un estudio realizado por Ruiz (1995) en donde se analizó la información de 748 crías Charolais nacidas entre 1984 y 1994 en el norte de México, reporta efecto significativo ( $P \leq .05$ ) entre años para el peso al destete de las crías y menciona que la mayor diferencia entre años fue de 55 kg. Estas diferencias las atribuye entre otras cosas, al peso al nacer de las crías y a la posible diferencia en disponibilidad de alimento.

De Alba, (1970), Preston y Willis, (1983), recomiendan que el factor ambiental debe tomarse en cuenta en investigaciones sobre el peso al destete.

Semental. Brown (1960), encontró en estudios de comportamiento en becerros que los efectos dentro de una misma raza, atribuibles a semental son probablemente más importantes que el total de diferencias genéticas para el

crecimiento y agrega que cerca de un 10 por ciento del total de las varianzas fue asociado con el efecto de semental.

Maltos *et al.* (1971) en estudios semejantes también reportaron significancia por efecto de semental indicando que los efectos del padre en términos de kilogramo de peso, entre 14 progenies fue de hasta 30 kg .

Raza. De Alba (1970), reporta que las diferencias en los pesos al destete no son de la misma magnitud en todas las razas. Por su parte Warwick y Legates (1980), resumiendo un estudio hecho en Estados Unidos en el que se cruzaron las razas Angus, Hereford y Shorthorn encontraron que:

- a. Los becerros híbridos fueron 3.1 por ciento más pesados al nacer que los becerros de razas puras.
- b. Hubo una ventaja promedio en el peso del destete de 5.6 por ciento en los becerros cruzados contra los becerros de raza pura.

Los mismos autores agregan que las ventajas del cruzamiento entre razas, en cuanto a la producción de becerros y el crecimiento hasta el destete, son aditivas y en el mismo estudio se obtuvo una ventaja promedio esperada de casi 20 por ciento en kilogramos de becerros destetados por vaca en los sistemas de cruzamiento que utilizan vacas cruzadas, comparados con el promedio de los apareamientos con vacas de raza pura.

Por su parte Preston y Willis (1983), afirman que se han hecho pocos estudios formales al respecto, pero que, en cuanto al peso al destete, la raza



Charolais ha superado a las demás razas y que la raza Brahman es inferior a otras razas desarrolladas a partir de esta, tales como la Brangus y la Santa Gertrudis.

### Incremento de Peso Diario del Nacimiento al Destete

El incremento de peso diario del nacimiento al destete es una característica importante para obtener una mejor indicación del crecimiento postnatal a una edad temprana y la contribución de la vaca a través de su producción de leche y habilidad materna sobre este crecimiento (Roberson *et al.*, 1986).

El incremento diario de peso en la etapa predestete, se debe en gran parte, a la habilidad materna de la madre, así como la producción de leche de ésta, ya que el peso al destete en bovino tan sólo se hereda de un 25 a 30 por ciento y el resto corresponde al ambiente de crecimiento de la cría (Lasley, 1980 a,b).

Cundiff *et al.* (1966) en estudios de desarrollo predestete de becerros de raza pura y cruzadas, encontraron una alta significancia ( $P \leq .05$ ) de las crías de cruzas, contra las crías de raza pura.

De igual forma Long (1980) y Gregory *et al.* (1991), coinciden en señalar que hay heterosis, en bovino, de cerca de 3-8 por ciento en efecto maternal y

además concluyen que es de suma importancia el rol que juega la producción de leche de la madre en esta etapa.

### Características Postdestete

Lasley (1980 a,b) indica que el peso al año de edad en bovinos de carne, es un indicativo de la habilidad de la cría para ser eficiente, por lo tanto, los animales con mayor peso al año, serán los que tengan el mayor potencial para este carácter. De acuerdo con lo anterior, Angulo (1992), en estudios de crecimiento de bovinos, encontró que después del destete, éstos se encuentran sin el efecto protector de la madre y su actuación entonces es el resultado de los reflejos de la interacción de su potencial genético con el ambiente en el cual se desarrollan.

A continuación se presenta el crecimiento postdestete de crías hembras y machos por separado.

#### Hembras

El crecimiento postdestete evaluado en términos de pesos a diferentes edades así como a los incrementos de peso y altura a la cadera en hembras de diferentes razas, va a depender en gran medida del manejo nutricional que se les proporcione a estos animales después del destete (Cárdenas, 1989).

El ritmo de crecimiento después del destete, es importante evaluarlo

o considerarlo, ya que es utilizado para diferentes propósitos tales como el que los animales alcancen la pubertad a menor edad (Ochoa *et al.*, 1986), que las hembras logren un tamaño y peso adecuados al empadre y al parto lo cual se va a reflejar en menos problemas al parto y un crecimiento normal de los animales (Burfening, 1988).

### Machos

La ganancia de peso después del destete es una característica de importancia económica en toros jóvenes, ya que expresa su potencial de crecimiento sin la influencia del ambiente materno (Lasley, 1987).

La capacidad que tienen los toretes para lograr incrementos rápidos de peso bajo condiciones de estabulación, es una característica altamente heredable (Lasley, 1987). Esta situación, permite seleccionar toros jóvenes en base a esta característica con el propósito de mejorar genéticamente los hatos (Nelsen *et al.*, 1986; Guerrero, 1993).

Otras características de importancia económica en toretes después del destete según la BIF (1990), son: el peso al año, la circunferencia escrotal, el área pélvica, la altura a la cadera y algunas características de la canal como la capa de grasa de cobertura y el área del ojo de la costilla.

## MATERIALES Y METODOS

### Descripción del Area de Estudio

El presente trabajo se realizó en base a los registros de producción de becerros nacidos en el rancho "Santa Teresa de la Rueda" propiedad de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" .

#### Ubicación Geográfica

El Rancho "Santa Teresa de la Rueda", se encuentra localizado en el Municipio de Ocampo, Coahuila, en el área conocida ecológicamente como Desierto Chihuahuense, a 92 km al noroeste de la Villa de Ocampo, cabecera del municipio del mismo nombre.

El casco del rancho se encuentra geográficamente ubicado a  $27^{\circ}58'16''$  latitud norte y a  $102^{\circ}40'05''$  longitud oeste (Vázquez *et al.*, 1979). La altitud varía de los 1270 m.s.n.m en el valle hasta los 1550 m.s.n.m. en la cima de los lomerios.

Cuenta con una superficie de 5, 700 -67 -72 ha, las cuales estan encerradas en un polígono irregular de cinco lados y divididos en nueve

potreros con diferentes extensiones.

### Clima

El rancho se localiza entre los isotermas que registran una temperatura promedio anual de 20 °C e isoyectas con una precipitación pluvial anual de 300 mm. Predomina un clima BSo Kw" (X') (e) según la clasificación de Köpen modificado por García (1964), lo cual indica un clima seco templado-cálido.

### Vegetación

Los principales tipos de vegetación que se presentan, según Vázquez *et al.* (1979) son: Matorral desértico rosetófilo, matorral parvifolio inerme de *Flourenzia cernua*, matorral parvifolio espinoso de *Prosopis glandulosa* var. *glandulosa*, matorral parvifolio espinoso de *Acacia constricta* y pastizal halófito.

## Materiales

Para el presente trabajo, se utilizaron los registros de 216 crías, machos y hembras de las cuales 117 fueron de la raza Charolais puras y 99 crías Cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en las primaveras de 1981-83 (Cuadro 3.1)

Cuadro 3.1 Número de crías de diferentes grupos raciales, sexos y años de nacimiento utilizados en este estudio, nacidas en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

Años	Grupos Raciales				Total	
	Charolais		Cruzadas *			
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	M	H
1981	17	18	23	20	40	38
1982	14	19	10	11	24	30
1983	25	24	13	22	38	46
Total	56	61	46	53	102	114

\* (1/2 Charolais, 1/2 Brahman)

### Variables Medidas

De cada animal se obtuvo la siguiente información: Peso al nacer (PN), tomado en las primeras 24 horas de vida, peso al destete (PD), fecha de destete (otoño de cada año), edad de la madre al parto (EMP), peso de la madre al parto (PMP), peso de la madre al destete (PMD) y pesos de las crías hembras a edades promedio aproximado de un año (PA), año y medio (P1.5A), dos años (P2A), dos años y medio (P2.5 A).

Con los pesos a diferentes edades se calcularon los incrementos de peso diario (IPD) para animales de diferentes grupos raciales y sexos.

El peso al destete de las crías Charolais y cruzadas se ajustó a la edad promedio de cada año por medio de la fórmula propuesta por la BIF, (1990).

## Procedimiento Experimental

Con la información obtenida, se procedió a comparar las características predestete de las crías por medio de un análisis de varianza completamente al azar con arreglo factorial 2 (grupos raciales) por 3 (años) por 2 (sexos) con diferentes números de repeticiones (SAS, 1989). Los Pesos al año y año y medio de edad de sólo las hembras fueron analizadas por medio de un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 (grupos raciales) por 3 (años) con diferente número de repeticiones. No se incluyeron los pesos a mayores edades por no contar con información en todos los años.

Se calcularon los pesos promedios a diferentes edades (nacimiento, destete, año, año y medio, dos años y dos años y medio de edad) de crías hembras Charolais y cruzadas nacidas en 1981 para realizar las curvas de crecimiento, respectivas. Además se estimaron las correlaciones parciales simples entre peso al nacer, peso al destete y peso al destete ajustado por edad de crías Charolais y cruzadas con la edad de la madre y pesos de las mismas al parto y destete. Además se estimaron las correlaciones lineales simple entre pesos de las crías al nacimiento, destete, año, año y medio y dos años de edad. Por lo anterior, se utilizó la información de las crías nacidas en 1981.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Características Predestete

En el Cuadro 4.1, se presentan los resultados generales obtenidos en la etapa predestete de crías machos y hembras Charolais nacidas en diferentes años. En este cuadro se puede observar que las crías Charolais, nacidas en los tres años que comprende el estudio, tuvieron un comportamiento diferente en cuanto su peso al nacer (PN), peso al destete (PD), incremento de peso diario (IPD), y peso por día de edad al destete (PDED). Por otra parte, comparando el comportamiento general de las crías machos con las hembras, se observa que los machos fueron más pesados al nacer, al destete y tuvieron una mayor ganancia diaria de peso y peso por día de edad que las hembras en los diferentes años.

Se puede observar, que las crías Charolais machos fueron 2.3 kg (6 por ciento) y 12 kg (6 por ciento) más pesados al nacer y al destete respectivamente que las hembras.

En el Cuadro 4.2, se presentan diferentes características, tales como PN, PD, ED, IDP, PDED y PAED de crías Cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman),



Cuadro 4.1 Características predestete de 117 crías Charolais nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERÍSTICAS	AÑOS						TOTAL	
	1		2		3			
	M	H	M	H	M	H	M	H
No. de observaciones	17	18	14	19	25	24	56	61
Edad de la madre (años)	6.9	6.1	5.8	6.3	5.0	6.8	5.8	6.4
P. al nacer (Kg.)	40.9	36.7	42.4	40.5	38.9	37.3	40.4	38.1
P. al destete (Kg.)	228	204	218	199	179	176	203	191
Edad al destete (días)	221	209	229	218	227	231	226	221
Incremento diario de P.G.	846	799	759	728	624	603	727	700
P/día de edad al destete (G)	1034	979	954	915	798	766	909	875
P. Ajustado edad al destete (kg)	228	204	218	199	180	177	205	193

P.           Peso  
M.           Macho  
H.           Hembra

Cuadro 4.2 Características predestete de 99 crías cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERÍSTICAS	AÑOS						TOTAL	
	1		2		3			
	M	H	M	H	M	H	M	H
No. de observaciones	23	20	10	11	13	22	46	53
Edad de la madre (años)	6.2	5.0	5.9	9.4	6.4	6.9	6.2	6.7
P. al nacer (Kg.)	39.8	39.6	40.5	40.0	39.9	37.4	40.0	38.8
P. al destete (Kg.)	214	212	229	206	195	171	212	194
Edad al destete (días)	201	208	220	206	221	212	211	209
Incremento diario de P.G.	869	831	858	805	699	627	8118	741
P/día de edad al destete (G)	1070	1024	1041	1004	880	805	1010	929
P. Ajustado edad ai destete (kg)	214	212	230	206	194	170	212	194

P.           Peso  
M.           Macho  
H.           Hembra

nacidas en diferentes años. Al igual que las crías Charolais, tuvieron un comportamiento diferente entre años y sexo. Al comparar los PN, PD, IDP y PDE, de crías machos contra crías hembras, se observa que en todos los casos los machos fueron superiores en todos los años.

Al comparar los promedios de los PN y PD, de crías machos y hembras, se encontró que los machos fueron 1.2 kg (3 por ciento) y 18 kg (8 por ciento), superiores respectivamente; informaciones similares fueron reportados por Franke y Burns (1985) con ganado Brahman en los que las crías machos fueron 2.25 y 16 kg, más pesados al nacer y al destete, respectivamente, que las crías hembras. Así mismo, estos autores reportan incrementos diarios de peso de 76 g a favor de las crías machos.

Los resultados presentados en los Cuadros 4.1 y 4.2 respecto a las crías Charolais y cruzadas de diferente sexo coinciden con los señalados en investigaciones realizadas por Lasley (1987), Jiménez (1990), Córdova, (1992) y Ruiz, (1995). En donde comprueban que el sexo tiene gran influencia, tanto en el PN como en el PD; de igual forma se coincide con lo señalado por Warwick y Legates (1980), respecto al IPD, ya que según estos autores, al haber un mayor peso al nacer, se obtendrán mayores incrementos de peso diarios.

Al realizar el análisis estadístico para PD, PDAE e IPD (Cuadros A.1,

A.2 y A.3, respectivamente), se encontró que las interacciones dobles y triple entre año, sexo y grupo racial, no fueron significativas estadísticamente ( $P \geq .05$ ), por lo que solamente, se presentan los resultados y discusión para los efectos principales .

### Año de Nacimiento

Un resumen de los resultados obtenidos para diferentes características predestete de las crías, así como los pesos al parto y destete de sus madres, se muestran en el Cuadro 4.3. Se puede observar que se encontraron diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) para todas las características evaluadas a excepción de la edad de la madre al parto.

#### Efecto del Año sobre Peso al Nacer

Se encontraron diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) para el PN de las crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años. En el Cuadro 4.3 se muestra que los pesos variaron de 38.2 kg hasta 41.0 kg con un promedio de 39.3 kg en 216 crías nacidas durante tres años.

Los resultados concuerdan con los obtenidos por Franke y Burns (1985) y Jiménez (1990) quienes reportaron también diferencias significativas entre años para el PN de crías Brahman y Charolais, respectivamente. Por su parte De Alba (1970) considera que el factor ambiental año, debe tomarse en cuenta en los estudios de comportamiento animal en su etapa predestete.

Cuadro 4.3 Valores promedio y desviación estándar (D.S.), para características predestete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERISTICAS	AÑOS			TOTAL
	1981	1982	1983	
No. de observaciones	78	54	84	216
Peso al nacer (kg)	39.3a (7.9)	41.0a (6.5)	38.2 b (4.9)	39.3 (6.6)
Peso al destete (kg)	214 a (30)	211 a (27)	178 b (22)	199 (31)
Edad al destete (días)	209 a (25)	219 b (22)	223 b (24)	217 (25)
Peso al destete ajustado por edad (kg)	223 a (27)	210 b (22)	174 c (23)	201 (33)
Incremento de peso diario (g)	838 a (112)	778 b (94)	630 c (95)	742 (14)
Peso por día de edad (g)	1029 a (124)	967 b (102)	804 c (108)	926 (15)
Edad de la madre (años)	6.0 (3.1)	6.7 (3.0)	6.2 (3.3)	6.3 (3.2)
Peso de la madre al parto (kg)	492 a (67)	506 a (60)	445 b (53)	477 (65)
Peso de la madre al destete (kg)	526 a (64)	510 a (56)	455 b (60)	494 (68)

Literales distintas en la misma hilera son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

#### Efecto de Año sobre Peso al Destete

En el Cuadro 4.3 se observa que el peso al destete promedio (sin ajustar) de 216 crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), es de 199 kg siendo bastante aceptable para esta región.

Es importante señalar que se encontraron diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) entre años siendo similares los años 1981 y 1982, con 214 y 211 kg,

respectivamente, pero diferentes al año 1983, con un peso promedio de 178 kg, de un total de 84 crías.

Lo anterior coincide con lo señalado por Jiménez (1990), Córdova, (1992) y Ruiz, (1995) los cuales reportan diferencias significativas entre años y menciona que las condiciones de cada año pueden variar, reflejándose en la cantidad y calidad de forraje que a su vez repercutirá al final en el peso al destete de las crías.

#### Efecto del Año sobre Peso al Destete Ajustado por Edad

Las crías destetadas durante los tres años tuvieron una ED promedio de 217 días, con una variación entre años de 209 a 223 días, por lo que se encontraron diferencias significativas ( $P \leq .05$ ). Con el propósito de hacer las comparaciones en condiciones similares de edad como recomienda la BIF, (1990). Se procedió a ajustar, el PD a la edad promedio de los tres años (217 días). Se encontró que el peso al destete ajustado por edad (PDAE), varió entre 174 y 223 kg con diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) entre años.

#### Efecto de Año sobre Incremento de Peso Diario y Peso por Día de Edad

El IPD, así como el PDE muestran diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) entre años, siendo diferentes todos los años. Se puede observar que a mayor ganancia diaria de peso y peso por día de edad, mayores fueron los pesos al destete de las crías, como se muestran en los años 1981 a 1983 (Cuadro 4.3).

Los anteriores resultados concuerdan con los obtenidos por Jiménez (1990), Angulo (1992) y Ruiz (1995) en el sentido de que un IPD alto nos conduce a un elevado PD. Lo anterior, en virtud de que el peso al destete de una cría es una característica compuesta del peso al nacer y el incremento diario de peso del nacimiento al destete de la misma. Esto nos puede indicar que tanto el IDP, como el PDE, según Angulo (1992), dependen en gran parte de la capacidad de producción de leche de la madre y de la disponibilidad de forraje en los años en particular.

#### Efecto de Año sobre Peso de las Madres al Parto y Destete

Al igual que en las características anteriores, se encontraron diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) entre años para peso de las vacas al parto y destete de sus crías. Cabe hacer mención que las vacas ganaron peso del parto al destete (34, 4 y 10 kg, para las vacas de los años 1981, 1982 y 1983, respectivamente) siendo importante señalar que a mayor ganancia de peso de las vacas, del parto al destete, (1981) mayor fue el peso al destete de sus crías. Así mismo en el año 1983, las vacas pesaron alrededor de 50 a 70 kg menos al parto y destete que en los años 1981 y 1982, lo cual se reflejó en un menor peso al nacer, menor peso al destete y menor incremento diario de peso, de las crías nacidas estos años. Sin embargo, como se observa en el Cuadro 4.3, no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $P \geq .05$ ), para edad de la madre, la cual puede influir en las características antes mencionadas.

Por lo anterior, las variaciones en pesos al parto y destete de las vacas así como el hecho de que cuando las vacas pierden peso del parto al destete los pesos de las crías son menores, se pueden atribuir a las fluctuaciones en cantidad y calidad del forraje disponible a través del año.

### Sexo de la Cria

En el Cuadro 4.4 se muestran las características de 216 crías Charolais y cruzadas (1/2Charolais. 1/2 Brahman), empleadas en el estudio, comparando el efecto de sexo. Como puede observarse en este cuadro, no se encontró efecto significativo estadísticamente ( $P \geq .05$ ), para edad de la madre, peso al nacer y edad al destete para crías machos y hembras. Sin embargo, se muestran diferencias estadísticas significativas ( $P \leq .05$ ) en peso al destete, incremento diario de peso y pesos de las vacas al parto y destete.

### Efecto del Sexo sobre Peso al Destete

El peso al destete real de 102 crías machos fue 14 kg mayor que el peso de las 114 crías hembras, lo que demuestra que hubo una diferencia significativa estadísticamente ( $P \leq .05$ ). Al ajustarlo a la edad promedio de las 216 crías (217 días) los pesos al destete ajustados por edad, fueron muy similares a los pesos al destete reales de crías machos y hembras. al analizarlo no hubo diferencia significativa ( $P \geq .05$ ) entre la edad al destete de las crías machos y hembras.



Lo anterior, debido a que no hubo diferencia significativa ( $P \geq .05$ ) entre la edad al destete de las crías machos y hembras.

Cuadro 4.4 Valores promedio y desviación estándar ( D.S.) para características predestete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) de diferente sexo, nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERISTICAS	SEXO		TOTAL
	HEMBRAS	MACHOS	
Número de observaciones	114	102	216
Peso al nacer (kg)	38.5 a (6.2)	40.2 a (6.8)	39.3 (6.6)
Peso al destete (kg)	193 a (30)	207 b (31)	199 (31)
Edad al destete (días)	215 a (26)	219 a (23)	217 (25)
Peso al destete ajustado por edad (Kg)	195 a (30)	207 b (34)	201 (33)
Incremento de peso diario (g)	719 a (127)	768 b (143)	742 (140)
Peso día de edad (g)	900 a (139)	954 b (158)	926 (150)
Edad de la madre (años)	6.5 a (3.3)	6.0 a (3.0)	6.3 (3.2)
Peso de la madre al parto (kg)	487 a (70)	467 b (58)	477 (65)
Peso de la madre al destete (kg)	506 a (69)	488 b (66)	494 (68)

Literales distintas en la misma hilera son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

El peso al destete promedio de las crías Charolais machos y hembras son similares a los que reportan Córdova (1992) y Ruiz, (1995). De igual forma, Warwick y Legates (1980) y Preston y Willis (1983) afirman que el peso al

destete de las crías machos comparada con el de las crías hembras, es de cerca del 10 por ciento.

El hecho de que las crías machos son más pesadas al destete que las hembras, es reportado por la BIF (1990), Córdova (1992) y Ruiz (1995), los cuales recomiendan ajustar los pesos al destete de crías por edad al destete, edad de la madre y sexo como una manera de aplicar una selección más exacta.

Lo anterior es similar a lo encontrado por Lasley (1987) y Ruiz (1995) quienes reportan una diferencia de peso de las crías machos sobre las crías hembras de 13 kg y con una ganancia similar a la obtenida en este estudio.

#### Efecto del Sexo sobre el Incremento de Peso Diario y Peso por Día de Edad

En el Cuadro 4.4, se muestran también diferencias significativas ( $P \leq .05$ ) entre crías machos y crías hembras para el incremento diario de peso y el peso por día de edad, habiendo superado las crías machos en seis por ciento a las crías hembras. Lo anterior se vio reflejado en un mayor peso al destete de los primeros sobre las segundas.

#### Efecto del Sexo sobre los Pesos de las Madres al Parto y Destete

El peso de la vaca al parto y destete fue diferente ( $P \leq .05$ ) para las crías machos y hembras. El ser más pesadas al parto y al destete las vacas de las

crías hembras (20 kg) que el de las crías machos, no se reflejó en el peso al destete de las crías. Esta diferencia en peso al parto, puede deberse a que las vacas de las crías hembras fueron medio año (6.5 años) más grandes de edad que las vacas de las crías machos ( 6 años).

### Grupo Racial

En el Cuadro 4.5 se presenta el efecto de grupo racial sobre las características predestete de crías nacidas en tres diferentes años, así como los pesos de sus madres al parto y destete. Como se puede observar no hubo diferencias significativas estadísticamente ( $P \geq .05$ ), para edad de la madre, peso al nacer, peso al destete sin ajustar y peso de las vacas al parto y destete.

### Efecto de Grupo Racial sobre el Peso al Destete

Al no encontrarse diferencias significativas estadísticamente ( $P \geq .05$ ), entre crías Charolais y cruzadas para peso al destete, se procedió a analizar el efecto del grupo racial sobre la edad al destete y se encontró que había diferencias significativas ( $P \leq .05$ ), por lo que se ajustaron los pesos al destete a la edad promedio de todas las crías (217 días) y se encontró que los pesos al destete ajustados a una edad constante fueron estadísticamente diferentes ( $P \leq .05$ ), siendo estos pesos 210 y 193 kg para crías cruzadas y Charolais respectivamente, con una diferencia de 17 kg a favor de las crías cruzadas.

Lo señalado anteriormente, corresponde a un nueve por ciento de

diferencia en peso al destete de crías cruzadas sobre las crías de Charolais, que es similar al resumen reportado por Warnick y Legates. (1980) que fue de 5.6 por ciento más de peso al destete para becerros cruzados.

Cuadro 4.5 Valores promedio y desviación estándar ( D.S.) para características predestete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERISTICAS	GRUPO RACIAL		TOTAL
	CHAROLAIS	CRUZADAS (1/2 Charolais 1/2 Brahman)	
Número de observaciones	117	99	216
Peso al nacer (kg)	39.2 a (6.2)	39.4 a (7.0)	39.3 (6.6)
Peso al destete (kg)	197 a (32)	202 a (31)	199 (31)
Edad al destete (días)	223 a (26)	210 b (22)	201 (25)
Peso al destete ajustado por edad (kg)	193 a (32)	210 b (31)	201 (33)
Ganancia diaria de peso (g)	713 a (134)	777 b (133)	742 (140)
Peso día de edad (g)	891 a (149)	967 b (143)	926 (150)
Edad de la madre (años)	6.1 a (3.1)	6.4 a (3.3)	6.3 3.2
Peso de la madre al parto (kg)	478 a (67)	475 a (64)	926 (150)
Peso de la madre al destete (kg)	496 a (70)	493 a (66)	494 (68)

Literales distintas en la misma hilera son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

## Efecto de Grupo Racial sobre el Incremento de Peso Diario y Peso por Día de Edad

El incremento de peso diario así como el peso por día de edad fueron superiores estadísticamente ( $P \leq .05$ ) en las crías cruzadas que en las crías Charolais, debido quizá al vigor híbrido que expresan las primeras ya que la edad y peso de las vacas al parto y destete fueron similares para crías Charolais y cruzadas.

Lo anterior va de acuerdo con lo reportado por Browson (1976), quien encontró que las crías cruzadas, aumentaron más peso, con menos leche, que las crías de raza pura, ya que son más eficientes los primeros en el aprovechamiento de la leche o consumieron más forraje que los últimos.

### Características Postdestete

Al analizar el efecto de año, grupo racial y la interacción año por grupo racial, sobre el peso al año y año y medio de edad de crías Charolais y cruzadas (Cuadro A.4), se encontró que solo hubo efecto de año de nacimiento sobre el peso al año y año y medio de edad de las crías, por lo que en el Cuadro 4.6, se presentan los resultados obtenidos. No se analizó el efecto de año a edades posteriores, por no contar con la información necesaria.

## Año de Nacimiento

### Efecto del Año de Nacimiento sobre Peso al Año y Año y Medio de Edad

En el Cuadro 4.6, se presentan los pesos al año y año y medio de edad de crías Charolais y cruzadas, en los cuales se observa, que el peso al año fue similar en los años 1982 y 1983 y diferente ( $P \leq .05$ ) en el año 1981, en el cual las crías fueron 31 kg más pesadas. Una tendencia similar fue encontrada para el peso al año y medio de edad.

Variaciones en el peso al año de edad de crías hembras de diferentes razas evaluadas en diferentes años también han sido reportados por Sellers *et al.* (1970), Cundiff, *et al.* (1966) y Angulo, (1992). Así mismo en crías machos (toros jóvenes) en prueba de comportamiento por Janacua (1993) y Guerrero (1993).

Cuadro 4.6. Valores promedio y desviación estándar (D.S.), para características pre y postdestete de crías hembras Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERÍSTICA	AÑOS		
	1981	1982	1983
Número de observaciones	26	30	40
Peso al nacer (kg)	37.4 (6.9)	40.0 (6.5)	37.0 (4.5)
Peso al destete (kg)	215 (28)	202 (24)	177 (21)
Peso al año de edad (kg)	269 a (28)	238 b (24)	238 b (28)
Peso al año y medio (kg)	328 a (31)	300 b (29)	296 b (30)

Literales distintas en la misma hilera son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

Los pesos del nacimiento a los 30 meses promedio de edad de crías hembras Charolais y cruzadas nacidas en tres años diferentes, se presentan en el Cuadro A.5. Se observa que desde el destete hasta los dos años y medio de edad, las crías cruzadas, fueron más pesadas que las crías Charolais y que sólo en el peso al nacimiento, las crías Charolais superaron a las crías cruzadas.

Las diferencias en pesos a diferentes edades, pueden ser atribuidas a la heterosis que expresan las crías cruzadas sobre las puras (Cundiff, *et al.* 1966).

#### Curva de Crecimiento

En la Figura 4.1, se presentan las curvas de crecimiento de las becerras Charolais y cruzadas nacidas en la primavera de 1981 hasta los 30 meses promedio de edad (Otoño de 1983). Así mismo, los valores promedio de peso para cada grupo racial se muestran en el Cuadro A.6.

Para las crías nacidas en este año particular, las crías cruzadas fueron superiores en 2,8,17,15,12 y 10 kg, para pesos al nacer, destete, año, año y medio, dos y dos y medio años de edad, respectivamente, a las becerras Charolais. Lo anterior debido posiblemente a correlación positiva que se presentó entre las diferentes pesadas y al vigor híbrido, que presentan las crías cruzadas (Cundiff, *et al.* 1976 y Lasley, 1980 a,b).

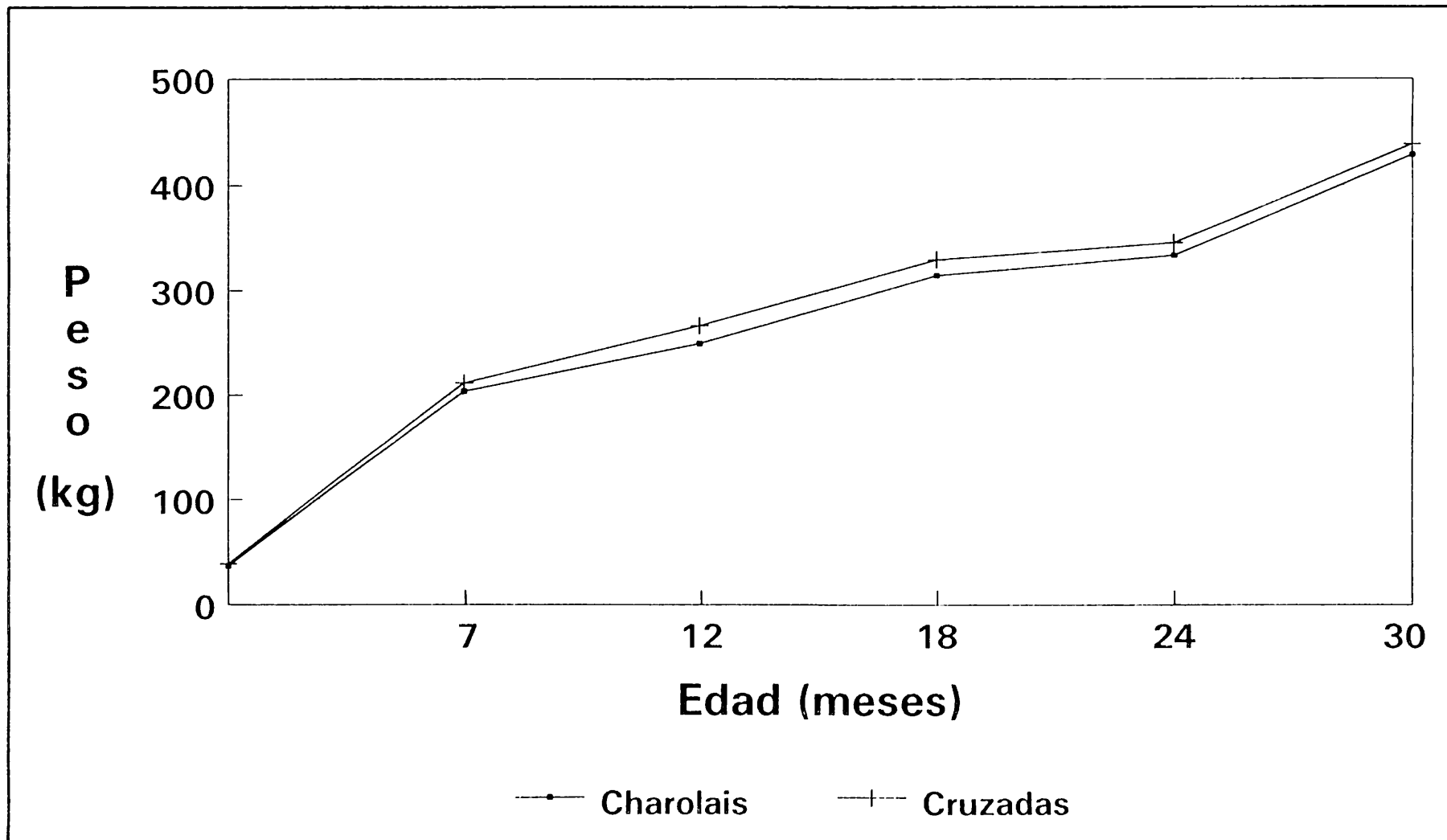


Fig. 4.1 Pesos promedio a diferentes edades de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en el año de 1981 en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México



Los resultados anteriores concuerdan con lo que señala Long (1980), con un cuatro por ciento de heterosis en pesos al nacer y un cinco por ciento de heterosis en pesos al destete y para el peso al año de edad reporta un cuatro por ciento de heterosis y también un cuatro por ciento de heterosis para edades mayores (más de 400 días). De igual forma los resultados obtenidos también coinciden con los reportados por Gregory (1991) en cuanto a peso al nacimiento, peso al destete y peso al año en donde las crías cruzadas fueron superiores a las crías de razas puras.

En el Cuadro A.6, se puede observar que a los dos años de edad las crías de ambos grupos raciales alcanzan su peso al primer empadre (60 por ciento del peso adulto).

### Correlaciones

Las coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) para pesos al nacimiento y destete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) y pesos de la madre al parto y destete, se muestran en el Cuadro 4.7. Se puede observar que el peso al nacer de las crías está correlacionado positivamente ( $r=0.30$  y  $0.20$ ) con el peso al destete y con el peso de la madre al parto, respectivamente.

Cuadro 4.7 Coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) entre pesos al nacer y destete de crías ( $n=216$ ) Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México con los pesos de sus madres al parto y destete.

CARACTERISTICAS	CARACTERISTICAS					
	PN	PD	PDA	EM	PMP	PMD
Peso al nacer (PN) (kg)	1.0	0.30	0.31	NS	0.20	NS
Peso al destete (PD)(kg)		1.0	0.74	NS	0.27	0.35
Peso al destete ajustado/edad ** (PDA) (kg)			1.0	NS	0.50	0.51
Edad de la madre (EM) (años)				1.0	0.48	0.49
Peso de la madre al parto (PMP) (kg)					1.0	0.87
Peso de la madre al destete (PMD) (kg)						1.0

Valores no significativos ( $P \geq 0.05$ )

Valores significativos ( $P \leq 0.05$ )

\*\* = Peso ajustado a la edad promedio de tres años

Lo anterior también es aseverado por De Alba (1970) quien reporta una correlación positiva entre peso al nacer y peso al destete.

Así mismo, se encontró una alta correlación positiva ( $r=0.74$ ), entre el peso al destete real de las crías y el peso al destete ajustado a la edad promedio (217 días) de las crías nacidas en los tres años de estudio. Por otra parte, tanto el peso de las vacas al parto como al destete, están asociados positivamente con el peso al destete de sus crías. ( $r=0.27$  y  $0.35$ , respectivamente). Al hacer la misma comparación con los pesos al destete de

las crías ajustadas a una misma edad promedio, la correlación fue muy superior ( $r=0.50$  y  $0.51$ ).

Dado el efecto significativo que tiene la edad al destete, sobre el peso al destete de una cría BIF (1990), las correlaciones con pesos al destete ajustados a una misma edad son consideradas más exactas que las correlaciones con los pesos reales.

En cuanto a la correlación del peso al parto y peso al destete de las madres con el peso al destete de crías se puede decir que Fitzhugh *et al.* (1967) coinciden en lo reportado en este estudio y además reportan que hay un patrón de comportamiento de las madres en el que hay una ganancia de peso del parto al destete y que hay pérdida de peso del destete al parto.

Por otro lado, Vaccaro y Dillard (1966), reportan una correlación similar de los factores peso al parto y peso al destete de la madre con el peso al destete de la cría y reportan que vacas pesadas 90 días antes del parto, tienden a producir becerras crías más pesadas a los 180 días, señalando que sin excepción, el peso al destete aumenta conforme aumenta la edad de la madre hasta los cinco o seis años, para después tener un descenso.

En el estudio anterior el peso al nacer tuvo asociación con el peso de la madre a las 90 días antes del parto y cada kilogramo de aumento de peso de la

madre, resultó en un incremento de aproximadamente 0.025 kg en el peso al nacer de la cría, encontrando una correlación entre estos dos factores de  $r=0.32$ , similar a lo reportado en este trabajo.

Vacarro y Dillard (1966) Fitzhugh *et al.* (1967), coinciden con este trabajo al reportar que las vacas requieren un patrón de ganancia de peso del parto al destete y una pérdida de peso del destete al parto.

Por otra parte, se puede observar que la edad de la madre no se correlacionó ( $P \geq .05$ ), con los pesos de las crías al nacer y al destete, pero si ( $P \leq .05$ ), con sus pesos al parto y destete ( $r=0.48$  y  $0.49$ ), respectivamente. Así mismo, se encontró una alta correlación ( $r=0.87$ ) del peso de la vaca al parto con su peso al destete.

En los Cuadros A.7 y A.8, se muestran los coeficientes de correlación lineal simple ( $P \leq .05$ ) entre pesos de crías Charolais y cruzadas respectivamente, al nacer y destete con los pesos de sus madres al parto y destete.

La correlación encontrada entre pesos de las crías al destete ajustadas por edad, con los pesos de las vacas al parto y destete pueden ser atribuidas a la correlación que se encontró entre edad de la vaca con peso al parto y destete, lo anterior indica que vacas de mayor edad son más pesadas, pero

también producen más leche (BIF, 1990), por lo que destetan becerras más pesadas, cuando estos son ajustados a una misma edad. Sin embargo, en este trabajo no se encontró correlación entre edad de la madre con pesos de las crías al destete ajustados por edad.

Lo anterior pudo ser posible, debido a que quizá el ajuste fue a la edad promedio de tres años y no dentro del año, lo cual si es reportado por la BIF (1990).

Los coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) entre pesos a diferentes edades (nacimiento a 24 meses) de las crías hembras Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en diferentes años, se presentan en el Cuadro 4.8, en donde se puede observar que el peso al nacer de las crías solo está asociado ( $r=0.27$ ), con el peso al destete, más no así con los pesos a mayores edades.

Cuadro 4.8. Coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) entre pesos pre y postdestete de crías hembras ( $n=96$ ) Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

CARACTERISTICAS	CARACTERISTICAS				
	PN	PD	P1A	P1.5A	P2A
Peso al nacer (kg) (PN)	1.0	0.27	NS	NS	0.20
Peso al destete (kg) (PD)		1.0	0.86	0.75	0.67
Peso al año (kg) (P.1A)			1.0	0.88	0.81
Peso al año y medio (kg) (P 1.5A)				1.0	0.90
Peso a dos años (kg) (P2A)					1.0

Valores significativos ( $P \leq 0.05$ )

Valores no significativos ( $P \geq 0.05$ )

Por su parte, el peso al destete está altamente correlacionado en forma positiva ( $r=0.86$ ,  $0.75$  y  $0.67$ ) con los pesos al año (P1A), año y medio (PA 1.5A) y peso a los dos años de edad (P2A), respectivamente. Se puede observar que la correlación es mayor con el peso al año y va disminuyendo conforme avanza la edad de los animales. Así mismo, el peso al año, se correlacionó positivamente ( $r=0.88$  y  $0.81$ ) con los pesos al año y medio y dos años de edad, respectivamente.

Lo anterior difiere con lo reportado por Christian *et al.* (1965), ya que sus reportes fueron de un  $r=0.42$  para PD y PA, reportando una mayor ganancia postdestete al haber un mayor peso al destete. Información similar es reportada por Long (1980), para peso al destete con peso al año .

En los cuadros A.9 y A.10 se presentan por separado los coeficientes de correlación lineal simple para crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) de sus pesos a diferentes edades (del nacimiento a los dos años de edad). En estos cuadros se pueden observar que los coeficientes son muy parecidos para los dos grupos raciales.

Las altas correlaciones mencionadas anteriormente (entre pesos a diferentes edades), tienen desde un punto de vista práctico, un efecto benéfico para el productor que desee seleccionar para estas características, ya que si se

selecciona crías hembras al destete en base a peso, indirectamente está seleccionando para pesos altos a mayores edades de estas crías, lo cual se va a reflejar en ahorro de tiempo y dinero en un momento dado. Así mismo, este puede desechar crías livianas, desde el destete con bastante seguridad de que estas no van a alcanzar a las crías pesadas hasta una edad de dos años.

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir lo siguiente:

a) No se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P \geq 0.05$ ) para ninguna de las interacciones (año por sexo, año por grupo racial, sexo por grupo racial y año por sexo por grupo racial) en las diferentes características predestete.

b) El año de nacimiento, sexo de la cría y grupo racial tuvieron efecto significativo ( $P \leq 0.05$ ) sobre el peso al destete ajustado por edad, incremento diario de peso y peso por día de edad de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman). El peso al destete de las crías y peso de la vaca al parto fueron diferentes ( $P \leq 0.05$ ) entre años y sexo de la cría. La edad al destete fue diferente ( $P \leq 0.05$ ) entre años y grupo racial. El peso al nacer y peso de la vaca al destete, fueron diferentes ( $P \leq 0.05$ ) entre años.

c) Para peso al año y año y medio de edad de las becerras Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) sólo se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre años, más no así entre grupo racial.



- d) El crecimiento de las crías hembras cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) del nacimiento a los dos y medio años de edad fue superior al de las crías Charolais.
- e) Se encontró un coeficiente de correlación de 0.30 entre peso al nacer y peso al destete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman).
- f) Se encontró una alta correlación ( $r= 0.50$  y  $0.51$ ), entre peso al destete de crías ajustado por edad con el peso de la madre al parto y destete, respectivamente, así como entre edad de la madre ( $r=0.48$  y  $0.49$ ) con los pesos de las madres al parto y destete, respectivamente.
- g) El peso al destete está altamente correlacionado en forma positiva ( $r=0.86$ ,  $0.75$  y  $0.67$ ), con los pesos a los 12, 18 y 24 meses. Sin embargo, conforme avanza la edad la correlación es menor.
- h) Al comparar la correlación del peso al destete con peso al año, de peso al año con peso al año y medio y de peso al año y medio con peso a los dos años, la correlación fue muy similar, ya que sólo varió de 0.86 a 0.90. Lo anterior indica que los animales que son más pesados al destete lo seguirán siendo a edades posteriores.
- i) En base a las correlaciones anteriores, se pueden seleccionar hembras por peso al destete sin tener que esperar a mayores edades dadas las correlaciones entre pesos a diferentes edades.

## RESUMEN

Este estudio se realizó con el propósito de comparar las características pre y postdestete de 117 crías Charolais puras y 99 crías cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman), nacidas en la primavera de tres diferentes años en el Rancho La Rueda, en el Municipio de Ocampo, Coahuila México. Con la información obtenidas se procedió a analizar los datos por medio de un ANVA, con arreglo factorial de dos (grupos raciales) por tres(años) por dos (sexos), con diferente número de repeticiones. Las variables respuestas de la etapa postdestete, fueron analizadas por medio de un ANVA, completamente al azar, con arreglo factorial de dos (grupos raciales) por dos (años), con diferente número de repeticiones. Además se realizó una curva de crecimiento con los pesos promedios ponderados de las crías de los dos grupos raciales a diferentes edades. Así mismo se estimaron las correlaciones parciales simples, entre el peso al nacer y destete de crías Charolais y cruzadas, con los pesos de sus madres en las etapas antes mencionadas. Se encontraron los siguientes resultados en la etapa predestete: el año de nacimiento, sexo de la cría y grupo racial, tuvieron un efecto significativo ( $P \leq .05$ ) sobre el peso al destete ajustado por edad, incremento de peso diario y peso por día de edad de las crías puras y cruzadas. El peso al nacer y el peso de la vaca al destete fueron

diferentes ( $P \leq 0.05$ ) entre años. El peso al destete de las crías y peso de la madre al parto, fueron diferentes ( $P \leq 0.05$ ) entre años y sexo de la cría. La edad al destete fue diferente ( $P \leq 0.05$ ) entre años y grupo racial. No se encontraron diferencias ( $P \geq 0.05$ ) para ninguna interacción.

En la etapa postdestete se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) para el peso al año y año y medio de edad de las crías puras y cruzadas, más no entre grupo racial. El crecimiento de las crías cruzadas fue superior al de las crías Charolais puras. Se encontró un coeficiente de correlación ( $r=0.30$ ) entre el peso al nacer y peso al destete de las crías Charolais y cruzadas, así mismo un alta correlación ( $r=0.50$ ) entre el peso al destete de las crías, ajustado por edad con el peso de la vaca al parto y destete, así como entre edad de la madre ( $r=0.40$  y  $0.49$ ) con los pesos de las vacas al parto y destete, respectivamente. El peso al destete está altamente correlacionado positivamente ( $r=0.86$ ,  $0.75$  y  $0.67$ ), con los pesos a los 12, 18 y 24 meses, sin embargo conforme avanzó la edad, la correlación disminuyó. Al comparar la correlación del peso al destete con peso al año, dos años, la correlación fue muy similar, ya que sólo varió de  $0.86$  a  $0.90$ . Lo anterior, nos indica que los animales más pesados al destete, lo seguirán siendo posteriormente.

Se puede concluir que dadas las altas correlaciones entre pesos al destete con pesos a mayores edades, se puede iniciar la selección de las crías al destete.

## LITERATURA CITADA

- Acker, D. 1977. Zootecnia e Industria. Ed. Diana., México. 312 p.
- Angulo B., J.P., 1992. Selección de hembras Charolais de reemplazo. Tesis de Maestría. U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila México. 77 p.
- BIF, 1990. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. 6<sup>th</sup> Ed. Beef Improvement Federation. Oklahoma State University. Stillwater, Oklahoma. U.S.A. 89 p.
- Brown, C.J. 1960. Influence 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: 1062-1070. United States of America.
- Brownson, R. 1976. Major factors affecting weaning weight in beef calves. Beef Cattle Science Handbook 13: 107-115. United States of America.
- Burfening, P.J. 1988. Relationship between age of dam with calving eawe and birth weight of Simmental calves. J. Anim. Sci. 66:841-844. United States of America.
- Cárdenas G., L.H. 1989. Opciones de alimentación pre y posdestete en hembras Charolais de reemplazo. Tesis de Maestría U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, México. 50 p.
- Christian, L.L., E.R. Hauser and A.B. Chapman. 1965. Asociation of preweaning and postweaning traits with weaning weight in cattle. J. Anim. Sci. 24:652-659. United States of America.
- Córdova D., F. 1992. Caracterización del crecimiento predestete de crías Charolais, Beefmaster y cruzadas (3/4 Charolais, 1/4 Brahman) nacidas en diferentes ranchos. Tesis Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 45 p.
- Cundiff, L.V., R.L. Willham, and P.A. Charles. 1966. Additive versus multiplicative correction factors for weaning weight in beef cattle. J. Anim. Sci. 26: 993-997. United States of America.

De Alba, J. 1970. Reproducción y Genética animal: 1ª. Ed. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica.

Ensminger, M.E. 1978. The stockman's handbook. Ed. The Interstate Printers and Publishers Inc. United State of America.

Fitzhugh, H.A., T.C. Cartwright and R.S. Temple. 1967. Genetic and environmental factors affecting weight of beef cows. J. Anim. Sci. 26:991-1001. United State of America.

Foley, R.C., D.L. Bath., F.N. Dickinson and H.A. Tucker. 1973. Dairy cattle: Principles, practices, problems, profits. Editorial Lea & Febiger 639 p. Philadelphia, United State of America.

Franke, D.E. and W.C. Burns. 1985. Sheath area in Brahman and Grade Brahman calves and its asociation with preweaning growth traits. J. Anim. Sci. 61:398-401. United States of America.

García E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen. Editorial Larrios. México.

García E., R. 1992. Suplementación Alimenticia de bovinos de carne en agostadero. Memorias: Seminario sobre bovino de carne. Departamento de Producción Animal. U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 45-61.

Gregory, K.E. L.V. Cundiff and R.M. Koch 1991. Breed effect and heterosis in advanced generation of composite populations for growth traits in both sexes of beef cattle. J. Anim. Sci. 69:3202-3212. United State of America.

Guerrero Q., M. 1993. Caracterización de toretes de la raza Charolais, Beefmaster, Hereford y cruzados en 2 pruebas de comportamiento. Tesis de Maestría U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, México. 58 p.

Henderson, L.E. and R.L. Quass. 1976. Multiple trait evaluation using relatives records. J. Anim. Sci. 24:652. United States of America.

Janacua, V., H. 1993. Evaluación de toretes de diferentes grupos raciales en base a su comportamiento postdestete bajo condiciones de corral. Tesis de Maestría U.A.A.A.N., Saltillo, Coahuila, México. 64 p.

- Jiménez J., E. T., 1990. Factores que afectan el peso al destete de crías Charolais. Tesis UAAAN, Saltillo, Coah., México. 62 p.
- Lasley, J.F. 1980a. Systems of breeding and selection in beef cattle. Beef Cattle Science Handbook. 17 : 136-139. United States of America.
- Lasley, J.F. 1980b. Improving livestock through breeding. 1. Selection. Beef Cattle Science Handbook. 17 : 128-132. United States of America.
- Lasley, J.F. 1987. Genética del Mejoramiento del Ganado. UTEHA. México.
- Leighton, E.A., R. Willham and P.J. Berger. 1982. Factors influencing weaning weight in Hereford cattle and adjustment factors to correct records for these effects. J. Anim. Sci. 54: 957-963. United States of America.
- Long, Ch. R. 1980. Cross breeding for beef production: Experimental results. J. Anim. Sci. 51:1197-1223. United State of America.
- López T., R. y R. García E. 1996. Fuentes de variación en el peso al destete de crías Charolais. Agrociencia 30(4):501-507. México
- Lubritz, D.L., K. Forestry, and O. W. Robinson. 1989. Age of cow and age of dam effects on milk production of Hereford cow. J. Anim. Sci. 67: 2544-2549. United States of America.
- Maltos R., J. Flores. R. Temple y C. Carrera. 1971. Factores que afectan el peso al destete de ganado Charolais en el Norte de México. A.L.P.A. Memorias 6:181. México.
- Mellado B., M. 1992. Manejo del ganado de carne para incrementar la cosecha de becerros. Memorias: Seminario sobre bovino de carne. Departamento de Producción Animal. U.A.A.AN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 12-44.
- Minyard, J.A. and C. A. Dinkel. 1965. Weaning weight of beef calves as affected by age and sex of calf and age of dam. J. Anim. Sci. 24:1067-1071. United States of America.
- Nelms, C.E. and R. Bogart 1956. The effect of birth weight age of dam and time of birth on suckling gains of beef calves. J. Anim. Sci. 15:662-666. United States of America.
- Nelsen, T.C., R.E. Short, J.J. Urick and W.L. Reynolds. 1986. Heritabilities and genetic correlations of growth and reproductive measurements in Hereford bulls. J. Anim. Sci. 63:409-417. United States of America.

- Ochoa D., C., G.V. Villalobos, J.L. Gutiérrez y J.J. Arredondo. 1986. Suplementación de vaquillas productoras de carne para reemplazo. TESEACHIC. 5:16 Facultad de Zootecnia. UACH. Chihuahua, México.
- Preston, T.R. y M.B. Willis. 1983. Producción Intensiva de Carne. Ed. Diana. México. 736 p.
- Roberson, R.L., J.O. Sanders and T.C. Cartwright. 1986. Direct and maternal genetic effects on preweaning characters of Brahman, Hereford and Brahman-Hereford crossbreed cattle. J. Anim. Sci. 63:438-446. United States of America.
- Robison, O.W., M.K. Yusuff, and E.U. Dillard. 1978. Milk production in Hereford cows. I. Means and correlations J. Anim. Sci. 47: 131-136. United States of America.
- Ruiz R., R. 1995. Caracterización del crecimiento predestete de crías Charolais nacidas entre 1984 y 1994 en el rancho "Los Angeles" Municipio de Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 45 p.
- SAS 1989. User's Guide. Statistic Analysis System. SAS Institute Inc. Cary, N.C., United State of America.
- Sellers, H.I., R.L. Willham and R.C. de Baca. 1970. Effect of certain factors on weaning of beef calves. J. Anim. Sci. 31:5-12. United States of America.
- Smith, U.R. 1962. Fisiología de la lactancia. Ed. SIC. Turrialba, Costa Rica. 281p.
- Tewolde, A. y C. Cruz Crail. 1984. Efecto de ajuste para peso al destete a una edad constante en bovino de carne, 16:42-46 UACH. Chapingo, México.
- Vaccaro, R. and E.U. Dillard. 1966. Relationship of dams weight and weight changes to calf's growth rate in Hereford cattle. J. Anim. Sci. 25:1063-1068 United States of America.
- Vázquez, A., R., J.A. de la Cruz C., R. de Luna V. 1979. Plan inicial de operación del rancho ganadero "La Rueda" Municipio de Ocampo, Coahuila. Monografía Técnico-Científica 5:124-210. U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, México.

Warwick, E.J. y J.E. Legates. 1980. Cría y Mejora del Ganado. 3ª. Ed. Mc Graw-Hill. México.

Woodward, B.W., E.J. Pollak, and R.L. Quaas. 1989. Adjusting weaning weights of Simmental beef calves and age-constant basis. J. Anim Sci. 64:20-27. United States of America.



## APENDICE

En los cuadros que se presentan en este capítulo, se muestran los análisis de varianza para características pre y postdestete. Así mismo, los pesos promedios de crías Charolais y cruzados del nacimiento a los dos años y medio y por último correlaciones lineales simples para características predestete de las crías con pesos de sus madres.

Cuadro A.1 Análisis de varianza para peso al destete de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M	Fcal
Tratamiento	11	7853.64	7139.79	11.06*
Año	2	61959.777	30979.8887	47.97*
Sexo	1	9654.59	9654.590	14.95*
Año/Sexo	2	1002.4862	501.2431	<1 (NS)
Grupo racial	1	334.4855	334.4855	<1 (NS)
Año/Grupo racial	2	1185.3863	592.6931	<1 (NS)
Sexo/Grupo racial	1	14.7282	14.7282	<1 (NS)
Año/Sexo/ Grupo racial	2	4386.190	2193.0950	3.40 (NS)
Error	204	131743.6888	645.8024	
Total	215	210281.3333		

\* Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

NS= Diferencias no significativas ( $P \geq 0.05$ )

Cuadro A.2 Análisis de varianza para peso al destete ajustado por edad de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M	Fcal
Tratamiento	11	2.4995	0.2272	19.45*
Año	2	2.1805	1.0903	93.31*
Sexo	1	0.1119	0.1119	9.57*
Año/Sexo	2	0.0014	0.0007	<1(NS)
Grupo racial	1	0.1789	0.1789	15.31*
Año/Grupo racial	2	0.0173	0.0086	<1(NS)
Sexo/Grupo racial	1	0.0022	0.0022	<1(NS)
Año/Sexo/Grupo racial	2	0.0073	0.0037	<1(NS)
Error	204	2.3837	0.01168	
Total	215	4.8832		

\* Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

NS= Diferencias no significativas ( $P \geq 0.05$ )

$r^2 = 0.51$ ; CV= 11.68;  $x = 0.926$

Cuadro A.3 Análisis de varianza para incremento de peso diario de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal
Tratamiento	11	2.0966	0.1906	20.12*
Año	2	1.8439	0.0936	97.33*
Sexo	1	0.0936	0.0936	9.89*
Año/Sexo	2	0.0019	0.009	<1(NS)
Grupo racial	1	0.1197	0.01197	12.64*
Año/Grupo racial	2	0.0238	0.0119	<1(NS)
Sexo/Grupo racial	1	0.0047	0.0047	<1(NS)
Año/Sexo/Grupo racial	2	0.0089	0.0045	<1(NS)
Error	204	1.9324	0.0095	
Total	215	4.0290		

\* Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

NS= Diferencias no significativas ( $P \geq 0.05$ )

$r^2 = 0.52$ ; CV= 13.11;  $x = 0.742$

Cuadro A.4 Análisis de varianza para peso al año de edad de crías hembras Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal
Tratamiento	5	16815.342	3363.068	4.44*
Año	2	16035.120	8017.560	10.59*
Raza	1	701.670	701.670	<1(NS)
Año/Raza	2	78.540	39.270	<1(NS)
Error	96	72681.678	757.100	
Total	101	89497.020		

\* Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

NS= Diferencias no significativas ( $P \geq 0.05$ )

$r^2 = 0.19$ ; CV= 11.12;  $\bar{x} = 247.4$

Cuadro A.5 Valores promedio de pesos a diferentes edades de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas entre los años 1981-1983 en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

Característica	GRUPO RACIAL	
	Charolais	cruzadas
No. de observaciones	53	43
Peso al nacer (kg)	39	38
Peso al destete (kg)	191	194
Peso a 1 año (kg)	242	246
Peso a 1.5 años (kg)	315	323
Peso a 2 años (kg)	344	356
Peso a 2.5 años (kg)	429	439

Cuadro A.6 Valores promedio de pesos a diferentes edades de crías Charolais y cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en el año de 1981 en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

Característica	GRUPO RACIAL	
	Charolais	cruzadas
No. de observaciones	18	20
Peso al nacer (kg)	37	39
Peso al destete (kg)	204	212
Peso a 1 año (kg)	250	267
Peso a 1.5 años (kg)	315	330
Peso a 2 años (kg)	334	346
Peso a 2.5 años (kg)	429	439

Cuadro A.7 Coeficientes de correlación lineal simple (r) entre pesos al nacer y destete de crías Charolais (n=117) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México con los pesos de sus madres al parto y destete.

Característica	CARACTERISTICA					
	PN	PD	PDA	EM	PMP	PMD
Peso al nacer (PN) (kg)	1.0	0.36	0.36	NS	0.25	0.23
Peso al destete (PD)(kg)		1.0	0.75	NS	0.31	0.41
Peso al destete ajustado/edad**(PDA)(kg)			1.0	NS	0.59	0.65
Edad de madre (EM)(años)				1.0	0.41	0.50
Peso de la madre al parto (PMP)(kg)					1.0	0.87
Peso de la madre al destete (PMD)						1.0

Valores significativos ( $P \leq 0.05$ )

NS= Valores no significativos ( $P \geq 0.05$ )

\*\* Peso al destete ajustado a la edad promedio de tres años

Cuadro A.8 Coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) entre pesos al nacer y destete de crías ( $n=99$ ) cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el municipio de Ocampo, Coahuila, México, con los pesos de sus madres al parto y destete.

Característica	CARACTERISTICA					
	PN	PD	PDA	EM	PMP	PMD
Peso al nacer (PN)	1.0	NS	0.28	NS	NS	NS
Peso al destete (PD)		1.0	0.74	NS	NS	0.28
Peso al destete ajustado/edad** (PDA)			1.0	NS	0.44	0.38
Edad de la madre (EM)				1.0	0.56	0.50
Peso de la madre al parto (PMP)					1.0	0.86
Peso de la madre al destete (PMD)						1.0

Valores significativos ( $P \leq 0.05$ )

NS= Valores no significativos ( $P \geq 0.05$ )

\*\* Peso al destete ajustado a la edad promedio de tres años

Cuadro A.9 Coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) entre pesos pre y postdestete de crías hembras ( $n=53$ ) Charolais nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

Característica	CARACTERISTICA				
	PN	PD	PA	P1.5A	P2A
Peso al nacer (PN)	1.0	0.39	NS	NS	NS
Peso al destete (PD)		1.0	0.90	0.77	0.65
Peso al año (PA)			1.0	NS	0.44
Peso al año y medio (P1.5A)				1.0	0.88
Peso a dos años (P2A)					1.0

NS= Valores no significativos ( $P \geq 0.05$ )

Valores significativos ( $P \leq 0.05$ )

Cuadro A.10

Coeficientes de correlación lineal simple ( $r$ ) entre pesos pre y postdestete de crías hembras ( $n=43$ ) cruzadas (1/2 Charolais, 1/2 Brahman) nacidas en diferentes años en el Municipio de Ocampo, Coahuila, México.

Característica	CARACTERISTICA				
	PN	PD	PA	P1.5A	P2A
Peso al nacer (PN)	1.0	NS	NS	NS	NS
Peso al destete (PD)		1.0	0.80	0.78	0.75
Peso al año (PA)			1.0	0.88	0.86
Peso al año y medio (P1.5A)				1.0	0.93
Peso a dos años (P2A)					1.0

\* = Valores significativos ( $P \leq 0.05$ )

NS= Valores no significativos ( $P \geq 0.05$ )