

107

2ej.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN BECERROS DE LAS
RAZAS HEREFORD, BEEFMASTER Y BRAHMAN POR
HEREFORD, BAJO CONDICIONES DE PASTOREO.

JOSE LEOPOLDO JIMENEZ ELIZARRARAZ

ASESORES: ISMAEL ESCAMILLA GALLEGOS
PEDRO OCHOA GALVAN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN BECERROS DE LAS RAZAS
HEREFORD, BEEFMASTER Y BRAHMAN POR HEREFORD, BAJO
CONDICIONES DE PASTOREO.

Tesis presentada ante la

División de Estudios Profesionales de la
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

de la

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

para la obtención del título de:

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

por

JOSE LEOPOLDO JIMENEZ ELIZARRARAZ.

ASESORES: ISMAEL ESCAMILLA GALLEGOS

PEDRO OCHOA GALVAN

México, D.F.

1987

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
REVISION DE LA LITERATURA	4
MATERIAL Y METODOS	16
RESULTADOS Y DISCUSION	22
LITERATURA CITADA	33
CUADROS	41

R E S U M E N .

JIMENEZ ELIZARRARAZ, JOSE LEOPOLDO. "Comportamiento productivo en becerros de las razas Hereford, Beefmaster y Brahman por Hereford, bajo condiciones de pastoreo"(Bajo la dirección de: Pedro Ochoa Galván e Ismael Escamilla Gallegos).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento productivo hasta el destete de los grupos genéticos Hereford, Beefmaster y Brahman x Hereford bajo condiciones de pastoreo de chaparral y pastizal bajo, en una región semiárida, sin complementación. Se analizaron 146 registros de becerros nacidos en el período 1982-1983. El peso al nacimiento se vió afectado en forma significativa por el sexo ($P > 0.10$) y por la interacción sexo x edad de la vaca ($P > 0.10$). Sin embargo no hubo diferencia significativa para la raza y edad de la vaca ($P > .05$). El promedio de peso al nacer para la raza Hereford fue de 29.2 y 27.9 kg. para machos y hembras, en Beefmaster de 30.9 y 31.1 kg y, para Brahman x Hereford de 32.1 y 30.9 kg. Durante el crecimiento predestete, el grupo de Brahman y Hereford registró menos variación en su peso. En el análisis de varianza para peso al destete. mostró un efecto significativo para sexo ($P > .01$) y edad de la vaca ($P > .05$). Sin embargo la raza no resultó significativa. El peso promedio para peso al destete en la raza Hereford fue de 115.0 y 105.3 kg para machos y hembras, para Beefmaster 107.70 y 103.5 kg y para Brahman y Hereford de 120.4 y 122.6 kg. Los resultados del presente estudio muestran que las condiciones del medio ambiente tuvieron un efecto muy marcado sobre el comportamiento productivo de los grupos raciales evaluados.

I N T R O D U C C I O N

La carencia de alimentos ha sido una limitante para la humanidad debido a las divergencias culturales, sociales y políticas. Sin embargo, los técnicos relacionados con la producción de alimentos se preocupan por aumentar éste concepto básico. Actualmente se estudian muchas formas de modificar la conducta natural de plantas y animales para obtener un rendimiento mayor de acuerdo a las necesidades de nuestro tiempo.

Las estadísticas nacionales (1980) muestran que la población de bovinos en México es de 34.5 millones de cabezas, de las cuales un 26% se dedica a producir leche en mayor o menor escala y el 74% restante a producir carne (24). Los bovinos de carne se encuentran distribuidos de la siguiente manera: el 18.3% en trópico húmedo, 16% en trópico seco, 29% en zonas templadas (bosques) y el 37% en zonas áridas y semiáridas, estos últimos distribuidos en zonas de pastizal 10% y matorral en 27% (24).

En el año de 1972 se encontró que los bovinos dedicados a la producción de carne pertenecían a los siguientes tipos raciales: criollos 57.3%, de razas cebuinas el 29.2% y de razas europeas el 13.4% (17). Actualmente es importante estu-

diar el comportamiento productivo de los becerros bajo condiciones de pastoreo porque permite elegir la raza adecuada al tipo de explotación. Sin embargo, habrá que tomar en cuenta la existencia de factores genéticos como la raza, y no genéticos como el medio ambiente, la edad, el sexo, etc. que alteran el comportamiento productivo del animal. En México son pocos los reportes al respecto durante el período del nacimiento al destete de los diferentes grupos raciales existentes.

Por lo ya señalado el objetivo del presente trabajo es evaluar el comportamiento productivo de becerros de raza Hereford, Beefmaster y Brahman x Hereford, bajo condiciones de pastoreo, sin ningún tipo de complementación y en un clima semiárido. Observando los efectos del grupo racial y sexo de las crías y edad de la madre, durante el período comprendido del nacimiento al destete.

REVISION DE LA LITERATURA

La presente revisión trata de la influencia de factores genéticos sobre el peso al nacimiento, el crecimiento predestete y el peso al destete.

1.0 PESO AL NACIMIENTO. (P.N.)

Este concepto se considera de importancia por su relación con las dificultades al parto y el vigor del ternero durante sus primeros días de vida (35). Lo anterior es apoyado por Dieter Plasse (47), el cual llevó a cabo una revisión de trabajos sobre el crecimiento del Bos indicus en el trópico americano estima que pesos bajos y altos están relacionados con una mayor mortalidad en los primeros días de vida del becerro.

Otros autores opinan que existen factores inherentes al becerro como la raza y factores indirectos no genéticos como el sexo, la edad del becerro y de la madre; además de los relacionados con el medio ambiente que influyen sobre las características del recién nacido (15,34).

1.1 EFFECTOS DE LA RAZA.

El genotipo del grupo racial al cual pertenece el

becerro es un factor genético directo que va a modificar el peso al nacimiento, un ejemplo de ello es la heterosis resultante del cruzamiento de Bos indicus con Bos taurus ya que becerras cruzadas son más comunmente producidos para fines comerciales que el ganado puro (15). Cevallos y col. (16) compararon el crecimiento de doce grupos raciales de bovinos y sus respectivas cruzas en el llano Venezolano, observando que los pesos al nacimiento de los becerros de raza pura fueron menores al del grupo de cruzas.

A continuación se menciona algunos pesos al nacimiento reportados en la bibliografía consultada. Para la raza Hereford se transcribe lo siguiente: Barlow y O'Neill (7,8) en la región subtropical de Australia bajo condiciones de pastoreo encontraron pesos al nacimiento de 31.1 y 31.7 kg en dos trabajos realizados en 1977 y 1980 respectivamente. -- Nelson y col. (41) en Texas bajo las mismas condiciones de pastoreo citan un peso al nacimiento de 32.0 kg, mientras que Long (37) resume los resultados sobre el cruzamiento para la producción de carne de trabajos realizados hasta 1980 y reporta para Texas un peso al nacimiento de 32.1 kg, en Nebraska bajo pastoreo con complementación de 35.3kg y para Ohio de -- 31.7 kg sin complementación. Por último Gaines y col. (28) realizan un estudio donde comparan ganado de raza pura con -

cruzado en el estado de Virginia mencionando para los Hereford un P.N. de 32.2 kg utilizando complementación.

Para la cruce Brahman y Hereford (B x H) se encontraron reportados los siguientes valores promedio al nacimiento. En la región subtropical de Australia, Barlow y O'Neill (7,8) citan en 1977 un P.N. de 33.7 kg y para 1980 de 34.4 kg con pastoreo únicamente, en Texas bajo las mismas condiciones Long (37) informa de un peso al nacimiento de 37.8 kg, así mismo Nelson y col. (41) observaron que los becerros B x H tuvieron un mayor tamaño al nacimiento en comparación con los Hereford puros y un P.N. de 33.3 kg bajo condiciones de pastoreo.

Debido a la nula información sobre el peso al nacimiento de becerros Beefmaster, a continuación se mencionan como referencia algunos pesos al nacimiento reportados para las razas Brahman y Shorthorn por separado.

De tal forma que para la raza Brahman, Bando (6) en un estudio llevado a cabo en México sobre el crecimiento de esta raza hasta los dos años de edad cita un peso al nacimiento de 26.3 ± 3.3 kg bajo condiciones de pastoreo. También en México, Plasse (47) estima un P.N. de 25.1 kg. Así mismo, para Florida, Brasil y México, Olson y col.. (44) obtuvieron

un promedio de $30.2 + 0.7$ kg y en Venezuela, Bastardo y col. (9) mencionan un peso promedio al nacimiento de 27.0 kg en pastoreo. Por otro lado en E.U.A. específicamente en Texas, Long (37) reporta un P.N. de 28.3 kg sin especificar las condiciones de crianza. Finalmente es interesante mencionar que Plasse (47) al analizar el comportamiento del Bos indicus no encontró una diferencia marcada entre los pesos al nacimiento del ganado Brahman en América Latina con respecto a los Estados Unidos correspondiéndole 27.2 kg y 28.4 en cada uno de los casos mencionados.

Finalmente, para la raza Shorthorn, Long (37) encontró un P.N. de 31.9 kg en Virginia y de 32.7 kg en Nebraska, ambos bajo régimen de pastoreo.

Como se puede apreciar los pesos al nacimiento reportados en la literatura consultada para la cruce Brahman x Hereford son generalmente mayores que los registrados para las razas puras Hereford y Brahman.

1.2 EFECTOS DEL SEXO.

El sexo es considerado como un factor indirecto no genético que influye sobre el peso al nacer siempre a favor

de los machos con diferencias entre los grupos raciales.

Para la raza Hereford, Koch y col. (34) en los Estados Unidos registra un peso al nacimiento promedio de 36.1 kg para machos y de 33.8 kg para hembras. En Australia, Barlow y O'Neill (7) hallaron un P.N. de 32.2 kg para machos y de 31.8 kg para hembras de la misma raza y para la cruce Brahman x Hereford citan un P.N. de 34.8 kg para machos y de 31.4 kg para las hembras. Los trabajos llevados a cabo por Plasse (47) con Bos indicus en América Latina sugieren que los machos pesan al nacer entre 5 y 11% mas que las hembras. Finalmente en la literatura consultada (9,14, 29, 30, 42) el sexo en relación con el peso al nacimiento aparece altamente significativo ($P < 0.01$). El efecto del sexo es explicado por Cunha y col. (19) ya que en los machos existe una tasa metabólica mayor y una gestación mas prolongada.

1.3 EFECTOS MATERNOS.

La influencia materna puede ser de dos tipos: la directa representada por el genotipo materno y la indirecta dada por la edad de la vaca al momento del parto. Sin embargo, Alenda y col. (2) reportan que no hay evidencia significa

tiva entre el peso al nacimiento y la heterosis materna. Por otro lado, Cevallos y col. (16) sugieren la posibilidad que existe una interacción entre el genotipo del feto y el ambiente intrauterino de la madre.

1.3.1 EDAD DE LA VACA

Foulley y col. (26) al analizar la habilidad materna para el momento del parto, encontraron una relación positiva entre el peso al nacimiento y el peso de la madre, este último influenciado por la edad de la vaca. Rifos y col. (49) observaron que el peso del ternero al nacer se incrementó significativamente hasta los seis años de edad de la madre, vacas de seis años o mas produjeron becerros igualmente pesados. Aunque -- otros autores como Bastardo y col. (9) al analizar 147 pesos al nacimiento se encontraron que la edad de la vaca como caracter no resultó significativa y Garrido y col. (29) estiman la edad de la vaca solo significativa cuando la interacción fue con edad al destete.

2. CRECIMIENTO PREDESTETE.

Poder seguir el comportamiento de los becerros durante su desarrollo, enriquece el concepto del cruzamiento, que es una alternativa en la cría de ganado (15), lo cual ayuda para seleccionar reemplazos que en un futuro alterarán la curva

de crecimiento al destete (15).

2.1 INFLUENCIA DEL TIPO RACIAL.

Es de notar la influencia del genotipo del becerro durante su desarrollo ya que existe una relación genética positiva entre el tamaño de la cría al nacimiento y su crecimiento hasta el destete observándose que becerros de las cruzas Simmental x Hereford y Friesian x Hereford, aparecen con mayor sensibilidad a las variaciones del medio ambiente que los becerros cruzados B x H (10). Lo anterior es corroborado por Ocanto y col. (42) en un estudio donde los grupos de cruza fueron superiores a los puros utilizados como controles, especialmente la crua Brahman y pardo Suizo que superó al grupo control Brahman en 23%. Por otro lado, Garrido y col. (29) al estudiar la ganancia diaria de peso predestete comparando becerros fue de 0.730 kg en promedio con las siguientes constantes para cada uno de los grupos raciales: Brahman 0.022 kg, - Pardo Suizo 0.020 kg, criollo 0.020 kg y Brahman x Pardo Suizo -0.062 kg; concluyendo que la ganancia diaria predestete tuvo una correlación significativa con el peso por día de vida de 0.048 kg y con la ganancia diaria postdestete de -0.023 kg. - También Hoogesteijn y col. (31) señalan que los índices de herencia para el peso diario de vida predestete de becerros puros y cruzados fue mayor (0.36 ± 0.11) que para el peso al destete (0.13 ± 0.05). Por último, Arguelles y col. (3) detectan

el efecto del tipo racial ($P < 0.01$) sobre la tasa de crecimiento y determinan los factores que influyen sobre la ganancia de peso predestete, entre ellos el sexo del becerro, la época de nacimiento y la edad de la vaca.

2.2 INFLUENCIA DEL SEXO.

Se ha establecido que los machos tienen una mayor ganancia de peso debido a la acción de los andrógenos que ayudan a retener mayores cantidades de nitrógeno, además de que maman por tiempos mas prolongados y repetidos que las hembras (19). Apoyando lo anterior, Koch y col. (34), describen que el peso al nacimiento y la ganancia diaria predestete fueron de 7 a 8% mayores en machos y observaron que ésta no estuvo tan relacionada con el peso al nacimiento, como con la ganancia postdestete. Finalmente se mencionan algunos promedios de ganancia diaria predestete observados por Vaccaro y col. (53) para la raza Brahman 0.513 kg para machos y 0.450 kg para hembras; para machos 3/4 Brahman de 0.528 kg contra 0.476 kg para hembras; y para machos 1/2 Brahman de 0.554 kg comparativamente a las hembras que fue de 0.508 kg.

3. PESO AL DESTETE (P.D.)

El destete se tiene como uno de los momentos mas im

portantes dentro de una explotación de ganado de carne, ya que se considera como un objetivo inicial, intermedio o final según sea el tipo de explotación. Es también una ayuda para seleccionar a las hembras después del primer parto (29) y finalmente se utiliza para evaluar la situación productiva del predio.

Para el estudio del peso al destete (P.D.) habrá que considerar los siguientes factores tales como la raza, sexo y edad de la madre.

3.1 INFLUENCIA RACIAL.

De acuerdo con la literatura consultada se encontraron los siguientes pesos al destete (P.D.) determinados por el tipo racial del becerro. Para la raza Hereford en el estado de Montana en los Estados Unidos, Davis y col. (21) reportan los siguientes pesos al destete ajustados a 240 días; 251 ± 5 , 255 ± 4 y 264 ± 3 kg bajo tres sistemas de suplementación. Por otro lado en Nevada, bajo régimen de pastoreo Balley (5) informa de un P.D. de 152 ± 2 kg por 180 días, también en pastoreo pero en Texas, Plasse (47) cita un peso promedio al destete de 162.5 kg ajustado a 205 días. Finalmente en Australia, Delaud (22), menciona que becerros Hereford alcanzaron un P.D. de 235 kg ajustado a 205 días. Para la cruce de Brahman por Hereford (B x H), Balley (5), en el estado de Nevada, cita un P.D. a 180

días de 160 + 2 kg bajo pastoreo y observa que los B x H llegaron más jóvenes al destete mostrando un crecimiento predestete mayor que los Hereford puros. En Texas, Plasse (47) menciona que los BxH obtuvieron un P.D. de 185 kg y de 194 kg cuando el padre era de la raza Hereford. Por otro lado, en Australia; Barlow (7) informa de un P.D. de 173.5 kg superando a los Hereford puros por 12.4 kg ajustando al destete a 200 días y bajo régimen de pastoreo. También en Australia, Delaud (22) reporta un peso promedio al destete de 239 kg ajustado a 205 días pero bajo suplementación. En Argentina, Arias y col. (4) observan que en cruzamientos alternados de B x H cuando predominaba la raza cebú un P.D. de 172.2 + 1.77 kg contra 166.8+0.86 kg cuando predominaba la raza Hereford. También en Argentina, Mezzadra y col. (39) observan que los animales 50% Hereford reflejan una mejor adaptación al medio que los 37.5 y 75% Hereford. Finalmente Kennedy (33) estima que la predominancia de la cruce B x H sobre los Hereford puros es por ser mas eficientes en la conversión por tener una digestión ruminal mas extensa y una mayor síntesis de proteínas.

Para la raza Beefmaster, sólo se encontró un parámetro reportado por Fowler (27) donde dice que los becerros Beefmaster obtienen 276 kg o más de peso al destete.

3.2 INFLUENCIA DEL SEXO.

Definitivamente este factor influye sobre el peso al destete, siendo los machos significativamente ($P > 0.01$) superiores a las hembras (.7,12,29,43). Lo anterior es corroborado por los diferentes reportes encontrados en la literatura consultada.

Leighton y col. (36) en la costa del Golfo en los E.U.A. informan que el P.D. a 205 días fue de 203 kg para machos y de 184 kg para hembras en un sistema de suplementación. En Montana, Urik y col. (52), colectaron los pesos de 583 machos y 541 hembras al destete a 180 días bajo régimen de pastoreo y obtienen para machos un rango de 159.6 a 194.1 kg y para hembras de 152.9 a 184.8 kg. En Florida, también bajo pastoreo, Panish y col. (45) estiman un P.D. de 172 kg para machos y de 163 kg para hembras. Así mismo Buchanan y col. (13) en Nebraska estudiaron durante dos años el P.D. de becerros provenientes de 14 hatos diferentes y registran los siguientes pesos a 202 días para machos; 202.6, 199 y 202.3 kg y para hembras de 188.9, 184.5 y 188 kg. Finalmente en México, Venegas del Castillo (54) reporta un peso al destete para hembras Hereford de 139.7 kg y de 137.4 kg.

3.3 EDAD DE LA MADRE

La literatura consultada estima que este concepto

es también altamente significativo ($P > 0.01$) sobre la edad al destete, el peso a los 205 días y el peso al destete (10,31, 43). Ríos y col. (49) reportan que el efecto de la época de nacimiento sobre el peso al destete fue más crítico en becerros hijos de vacas de 2 a 3 años de edad. Ochoa y col. (43) observaron que el peso al destete se incrementa con la edad de la vaca hasta los ocho años de edad y declina a partir de esa edad. También Arias y col. (4) informan que las vacas de 3 años de edad tuvieron becerros con 15.5 kg en promedio menos pesados que vacas entre seis y nueve años de edad.

Con base en lo anteriormente expuesto se considerarán los factores de grupo racial, sexo y edad de la madre para poder evaluar la eficiencia del cruzamiento de Brahman por Hereford sobre las otras dos razas (Hereford y Beefmaster).

M A T E R I A L Y M E T O D O S

El presente trabajo se llevó a cabo en la explotación de ganado bovino productor de carne denominada Ganadería Vaquerías, S.R.L., obteniéndose los datos de los nacimientos ocurridos en los meses de mayo a octubre de 1982.

LOCALIZACION:

Ubicada en el municipio de Atotonilco el grande en el estado de Hidalgo, geográficamente comprendida a los 20°30' de latitud norte y a los 98°27' de latitud oeste (23). La altitud sobre el nivel del mar está entre los 1750 m y 2049 m (24).

CLIMATOLOGIA:

El clima de la región está clasificado como Bsi/ohw'' (w) (i)g (23). Por su temperatura es cálido o semicálido, con un rango entre 16 y 23°C, de promedio al día durante el año. - Por su humedad es semiseco o semiárido, con un régimen de lluvias en verano; su precipitación pluvial promedio anual es de 450 mm con menos del 5% de lluvia invernal (24).

VEGETACION:

El terreno es quebrado con suelos grises y colorados,

cubiertos por matorrales subespinosos y pastizales bajos (24). Prosperan matorrales micrófilos como el huizache y la "uña de gato", así como pastos de los géneros Andropogón y Bouteloua; además abundan las cactáceas como el nopal, la biznaga y los órganos. Por último, en cuanto a la agricultura de la región, se levantan cosechas de temporal de maíz y cebada (25).

MANEJO DEL HATO.

La explotación cuenta con 2,000 has divididas en 13 potreros que componen cinco módulos y un área dedicada a la siembra de temporal de maíz, utilizado para ensilaje. Aprovechando las irregularidades del terreno se han construido presas para la captación de lluvia, única fuente de obtención de agua.

La población animal consta de 320 vientres adultos y 18 sementales, distribuidos por razas de la siguiente manera: 229 hembras Hereford y 91 Beefmaster, en cuanto a los sementales 10 son Hereford, de los cuales 6 son adultos y 4 jóvenes; 4 toros Beefmaster y 4 Brahman siendo esta raza de reciente introducción. Como medidas preventivas los animales entran al baño garrapaticida cada 28 días y se vacuna anualmente contra Pasterelosis, Carbón Sintomático y Edema Maligno. Existe el gusano barrenador sin embargo, se ha controlado a ba-

se de la atención oportuna de las heridas y a la ayuda de la Comisión Contra el Gusano Barrenador del Ganado.

La temporada de empadre abarca de septiembre a diciembre, aunque las novillonas entran desde agosto, buscando que la época de pariciones coincida con la temporada de lluvias. Para facilitar el manejo las vacas próximas al parto, se dispusieron en dos potreros cercanos y poco accidentados, estos potreros se visitan diariamente para localizar a los animales recién nacidos los cuales son pesados, tatuados, desinfectados del ombligo, además de hacerles la señal de sangre, Finalizando la época de nacimientos las hembras se dividen en 5 lotes, correspondiéndole a cada lote un grupo de potreros diferentes. Tres de estos lotes son para hembras Hereford, otro lote corresponde al ganado Beefmaster y finalmente un lote se destina a las hembras próximas a desecharse. En general la edad de la vaca fue el criterio escogido para la lotificación.

LOTE NO. 1. La edad promedio es de 6.34 años, encontrándose 30 vacas con 6 años y 16 con 7 años.

LOTE NO. 2. La edad promedio es de 7.9 años, 11 vacas de 7 años, 12 vacas con 8 años y 7 vacas con 9 años.

LOTE NO. 3. La edad promedio es de 4.9 años, existiendo 4 vacas de 4 años de edad, 18 vacas de 5 años y una vaca de 7 años.

LOTE NO. 4. Aquí se encuentran las vacas de raza Beefmaster, con una edad promedio de 6.11 años, distribuidos de la siguiente manera: 4 vacas de 3 años, 6 vacas con 4 años, 4 vacas con 5 años, 23 vacas de 7 años y 5 vacas de 8 años.

LOTE NO. 5. Este lote es el de los desechos, la edad promedio es de 9.8 años, así encontramos que hay 9 vacas con 10 años y 2 vacas con 9 años.

Dentro de las razas, las vacas Hereford registraron una edad promedio de 7.1 años cuando tuvieron una cría Hereford y de 5.5 años para vacas con crías B x H. La edad promedio para vacas Beefmaster fue de 6.11 años.

La distribución de las crías con respecto a la edad de la vaca fue la siguiente: para vacas entre 3 y 4 años se registraron 14 crías (9.45%), vacas entre 5 y 6 años tuvieron 50 crías (33.78%), de vacas entre 7 y 8 años se registraron 66 crías (44.59%) y por último para vacas de 9 y 10 años se evaluaron 19 animales (12.83%).

Para efectuar este trabajo se obtuvieron los datos del período 1982-1983. Los nacimientos comenzaron en el mes de mayo y finalizaron en octubre, reportándose un total de 187 crías, lo que corresponde a 58.4% de fertilidad, de estos solo

a 151 crías se les pudo registrar el peso al nacimiento y durante su desarrollo ocurrieron tres muertes por lo que sólo a 148 crías se les obtuvo la información necesaria para el análisis. De éstos animales 85 crías son de raza Hereford (57.4%), 21 son B x H (14.1%) y finalmente 42 corresponden a los Beefmaster (28.3%). Clasificando a los becerros de acuerdo al sexo se obtuvieron 70 crías machos (47.2%) y 78 crías hembras (52.7%).

ANALISIS DE LA INFORMACION:

La información que se utiliza para el análisis estadístico consiste en el número, año de nacimiento y raza de la vaca; además de la fecha de nacimiento, sexo, raza, peso al nacimiento, peso durante el crecimiento y peso al destete de la cría.

El modelo estadístico utilizado para observar los factores que influyen en el peso al nacimiento es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + S_j + E_k + RS_{ij} + RE_{ik} + SE_{jk} + e_{ijklm}$$

DONDE:

Y_{ijk} = es el k-pésimo peso al nacimiento o el becerro de la i-ésima raza o del j-ésimo sexo y de la edad de la vaca.

- μ = media general
 R_i = i-ésima raza ($i = 1, 2$ y 3)
 S_j = j-ésimo sexo ($j = 1$ y 2)
 E_k = edad de la vaca ($k = 1, 2, 3, \dots, 9$)
 e_{ijk} = error aleatorio

Con las siguientes interacciones:

- RS_{ij} = efecto de la interacción raza x sexo
 SE_{jk} = efecto de la interacción sexo x edad de la madre.
 RE_{ik} = efecto de la interacción raza x edad de la madre.

Para evaluar el peso al destete se ajustará a 205 días con la fórmula siguiente (55):

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

Para el análisis del peso a 205 días se utilizó el mismo modelo estadístico empleado anteriormente.

Finalmente, para realizar el análisis de la información, se utilizó el paquete S.A.S. (Statistical Analysis Systems) implementado en la computadora I.B.M. 360 del Colegio de Posgraduados de Chapingo.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.0 PESO AL NACIMIENTO.

1.1 SEXO DEL BECERRO.

En el cuadro 1 se puede observar el peso promedio al nacimiento (PN) para cada una de las razas con respecto al sexo. La raza Hereford registró un peso para machos de 29.7 kg y de 28.1 kg para las hembras, observándose una diferencia de 1.0 kg entre ambos, lo que resultó significativo ($P > .05$). En Australia, Barlow y O'Neill (7) reportan pesos de 32.2 kg y de 31.8 kg para machos y hembras respectivamente; así mismo Koch y col. (34) en Nebraska, encontraron para machos y hembras de la raza Hereford un peso de 36.1 y 33.8 kg bajo complementación. En ambos casos los pesos son mayores a los reportados aquí, aún bajo condiciones de pastoreo como en el primer caso de Australia.

Para la cruce de Brahman x Hereford se encontró un peso promedio de 30.5 kg y de 29.1 kg para machos y hembras respectivamente, donde los machos fueron 1.4 kg más pesados. Para esta misma cruce Barlow y O'Neill (8) en Australia mencionan un peso al nacimiento de 34.8 kg para machos de 31.4 kg para hembras bajo condiciones de pastoreo. Es de hacerse notar que Plasse (47) sugiere que para América Latina los machos pesan al nacer - entre 5 y 11% más que las hembras lo cual fue cierto, en el caso

que nos ocupa para la raza Hereford, los machos fueron 5.4% mas pesados que las hembras y en la crusa B x H la diferencia entre machos y hembras fue de 4.6%. Contrariamente en la raza Beefmaster los machos obtuvieron un P.N. promedio de 28.1 kg y las hembras pesaron 30.0 kg, aqui las hembras fueron 1.9kg (6.4%) mas pesadas, lo cual contradice lo antes señalado por Plasse y lo reportado por Bastardo y col. (9) y Garrido y col (29) donde la relación del sexo con el peso al nacimiento resultó altamente significativa.

Finalmente se observó que la crusa B x H obtuvo un mayor peso que la raza Hereford lo cual también es reportado por Long (37) en Texas y por Barlow y O'Neill (7) en Australia y en promedio fue ligeramente mas pesada que la raza Beefmaster.

1.2 EDAD DE LA VACA

Con respecto a la edad de la vaca, se observó que el mayor peso promedio al nacimiento en los machos de raza Hereford fue para vacas con 9 años de edad, seguido de las vacas de 6 años y el menor peso lo registraron las vacas de 8 años. Para machos de la crusa B x H, las crías mas pesadas se obtuvieron en vacas de 6 años y las menos pesadas en vacas de 4 años. Por último en los Beefmaster los machos mas pesados se obtuvieron en vacas de 8 años y las mas ligeras en vacas de 3 años (Cuadro 2).

En cuanto a las crías hembras de la raza Hereford las mas pesadas fueron las hijas de vacas de 4 años y el menor peso en las crías de vacas de 10 años. Para las crías cruzadas de B x H las mas pesadas nacieron de las vacas de 5 años y las mas ligeras provenían de vacas de 6 años, por último, dentro de la raza Beefmaster las mas pesadas fueron hijas de vacas de 4 años y las ligeras de vacas de 5 y 7 años respectivamente (Cuadro 3).

Es importante señalar que dentro de la literatura citada Ríos y col. (45) mencionan que el peso al nacimiento se incrementa hasta los 6 años de edad de la madre en forma significativa, sin embargo, en lo que este trabajo reporta, se observa que en las vacas de 4 años, las crías hembras, fueron las mas pesadas y en el caso de los machos, las vacas de 6,8 y 9 años tuvieron los becerros mas pesados y los menos pesados fueron de vacas de 4 años; comportándose como lo reportan Bastardo y col. (8) y Garrido y col. (28) que estiman a la edad de la vaca no significativa para el peso al nacimiento.

El análisis de varianza para el peso al nacer (Cuadro 4) mostró que los efectos incluidos en el modelo explican el 24% de la variación del peso y solo las variables de sexo y la interacción de edad de la vaca por sexo resultaron significativas ($P > 0.10$).

1.3 EFECTO DEL LOTE

En el lote #1 (Cuadro 5) las crías Hereford, pesaron 29.1 kg en promedio, los machos fueron 1.45 kg mas pesados que las hembras, sin embargo, el menor peso lo registró un macho. Las crías B x H obtuvieron P.N. promedio de 30 kg, los machos fueron 7.38 kg mas pesados que las hembras y el menor peso lo registra una hembra.

En el lote #2 (Cuadro 6) las crías Hereford tuvieron un P.N. de 28.3 kg, los machos fueron 970 g mas pesados que las hembras, una de ellas registra el menor peso. En este lote sólo hubo dos machos B x H y entre ellos promediaron 30 kg.

En el lote #3 (Cuadro 7) las crías Hereford obtuvieron un peso promedio de 29.2 kg, en este lote las hembras fueron 1.4 kg mas pesadas que los machos y registran el mayor y menor peso. De igual forma para la cruce B x H, las hembras resultaron 5 kg mas pesadas que los machos, el promedio de la cruce B x H en este lote es de 32.3 kg.

En el lote #4 (Cuadro 8) las crías Beefmaster registraron un P.N. de 29.5 kg siendo las hembras 1.9 kg mas pesadas que los machos, aunque entre ellos se registra el ma-

yor y el menor peso.

Por último, en el lote de las vacas próximas a desecharse (Cuadro 9) el promedio fue de 26.5 kg siendo el menor entre todos los lotes, los machos resultaron 5.0 kg mas pesados que las hembras.

2.0 CRECIMIENTO PREDESTETE

2.1 INFLUENCIA RACIAL.

Durante el crecimiento las crías junto con sus madres fueron separadas por lotes, dificultando así el seguimiento individual, ya que el movimiento del ganado no fue uniforme sin embargo, en el cuadro #10, se observa que a los 40 y 100 días de edad el mayor peso lo registra la cruce B x H y el menor peso la raza Hereford. A los 120 días los Beefmaster obtienen el mayor peso y la raza Hereford el menor y de nuevo a los 150 y 180 días la cruce B x H resulta mas pesada y contrariamente a lo esperado, la raza Beefmaster es la mas ligera. De lo antes expuesto se puede observar que la cruce B x H registró menos variación con respecto al peso durante su crecimiento, lo cual coincide con lo reportado por Barlow y O'Neill (7,8) donde los becerros Hereford aparecen con mayor sensibilidad a las variaciones del ambiente que los becerros B x H.

También se observa que el peso de los becerros -

B x H fue siempre superior al de los becerros de la raza Hereford lo cual es corroborado por Ocanto y col. (42) donde el grupo de cruza fue superior a los puros utilizados como controles y por último, es apoyado por Arguelles y col. (3) que detectaron el efecto del tipo racial sobre la tasa de crecimiento.

2.2 INFLUENCIA DEL SEXO.

Durante el crecimiento se puede observar en los cuadros 11, 12, que para la raza Hereford, los machos fueron superiores a las hembras salvo a los 180 días donde las hembras fueron 0.3 kg mas pesadas que los machos, el comportamiento es similar para la cruza Brahman x Hereford, aquí las hembras a los 40 días de edad resultaron 3.3 kg mas pesados que los machos.

La literatura consultada establece que los machos debieran tener una mayor ganancia de peso durante el crecimiento, sin embargo, la raza Beefmaster demostró una gran variación entre los pesos de ambos sexos, ya que las hembras fueron superiores a los machos a los 40, 100 y 150 días; en cambio, los machos pesados a los 180 días superaron por 19.3 kg a las hembras, todo lo cual contradice a lo reportado por Cunha y col. (19) y por Koch y col. (34) que observaron que

observaron que los machos fueron entre 7 y 8% mas pesados que las hembras durante el crecimiento predestete. Finalmente Vaccaro y col. (53) registraron las ganancias de machos y hembras cuya proporción de sangre Brahman era variable y reportan a los machos 1/2 sangre Brahman superiores a las hembras 1/2 sangre Brahman, a los otros machos 3/4 Brahman y a los de raza pura.

3.0 PESO AL DESTETE

3.1 INFLUENCIA RACIAL.

Es importante señalar que el peso promedio al destete de los animales evaluados (Cuadro 13), resultaron inferiores a los mencionados en la literatura consultada, aún cuando las condiciones de crianza fuesen en pastoreo. Así tenemos que en México, Venegas del Castillo (54) mencionan un peso promedio ajustado a 205 días de 137.9 y 139.7 kg para hembras Hereford puras, contra 105.3 kg señalado en el presente estudio. Para la raza Beefmaster se encontró que Fowler (27) indica 276 kg de peso al destete para machos muy superior a los 107.7 kg de peso promedio indicados aquí. Finalmente para el grupo racial de Brahman x Hereford, Plasse (47) cita un peso promedio de 162.5 kg para hembras al destete a diferencia de 122.6 kg alcanzado por las hembras evaluadas

aquí. En el cuadro 13, se puede observar que el grupo correspondiente a la cruce de B x H resultó con mayor peso promedio ajustado a 205 días, cuando se le compara con las crías Hereford puras y aún con la raza Beefmaster, aunque esta diferencia no resultó estadísticamente significativa ($P > .05$) Cuadro 14, como se menciona en la literatura consultada, donde Arias (4), Balley (5), Barlow (7), Delaud (22), Kennedy (33) y Plasse (47), afirman que el cruzamiento de Brahman x Hereford tuvo un peso significativamente mayor que el de la raza pura Hereford, al destete y ajustado a 205 días, soportando mejor la posible influencia negativa del medio ambiente sobre el crecimiento, como lo observa Kennedy (33) sin embargo; Malhotra y col. (38) mencionan que el crecimiento se ve afectado por los factores ambientales y no por el tipo de cruzamiento, lo cual ocurrió en este caso.

3.2 INFLUENCIA DEL SEXO.

A diferencia de lo encontrado en la literatura consultada, Barlow (8), Barsotti (12), Garrido (29), Koch (34) y Ochoa (43) donde el sexo se reporta altamente significativo ($P > .01$) para el peso al destete, la significancia fue menor ($P > .05$), Cuadro 14. El peso para las hembras B x H fue de 122.6 contra 120.4 kg de los machos, fueron 1.2 kg mas pesadas, en cambio para la raza Hereford los machos re

sultaron ser 9.7 kg mas pesados que las hembras, de igual forma en la raza Beefmaster los machos obtuvieron 4.2 kg mas que las hembras Cuadro 13. Se observó que el mayor peso promedio al destete lo alcanzó una hembra Beefmaster con 187.9 kg y el menor peso lo registra un macho Hereford de 45.5 kg, entre todos los pesos analizados.

3.3 EDAD DE LA VACA

La edad de la madre resultó altamente significativa ($P > .01$) Cuadro 14, para el peso al destete ajustado a 205 días, ya que las crías de vacas de 6.7 y 8 años registraron mayores pesos promedios que las crías de vacas con menor y mayor edad, Cuadro 15. Todo lo cual concuerda con lo encontrado en la literatura consultada; Bastidas (10), Hoogesteijn (31), Ochoa (43) y Ríos (49). Confirmando que el peso al destete se incrementa con la edad de la madre hasta los ocho años y declina a partir de esa edad.

3.4 INFLUENCIA DEL LOTE.

En el Cuadro 16, se observan los resultados del análisis de varianza para el peso al destete, tomando en cuenta el efecto del lote y las interacciones de lote por edad de la vaca, lote por sexo y edad de la vaca por sexo. No mostrando diferencias estadísticas significativas para el

peso al destete con respecto a la lotificación, lo mismo es mencionado por Malhotra (38) cuando buscó la influencia del lugar de explotación (Rancho) para el índice de crecimiento en becerros cruzados y puros.

Los resultados del presente trabajo sugieren lo siguiente:

El comportamiento de las crías Hereford y Brahman por Hereford, para el peso al nacimiento, resultó de acuerdo a lo reportado en la literatura consultada, donde los machos superaron a las hembras y la crúza obtuvo un mayor peso que la raza pura, sin embargo, en la raza Beefmaster las hembras promediaron un peso mayor al de los machos, esto último, tal vez sea debido a la mayor exigencia en nutrimentos que requieren para su metabolismo, Cunha y col. (19).

Durante el crecimiento se muestra una ganancia de peso progresiva hasta los 120 días en todas las razas. Sin embargo posteriormente disminuye la ganancia de peso e incluso hay pérdidas, lo que sugiere que la disponibilidad de nutrimentos no alcanza a cubrir las necesidades de las crías después de los 120 días de edad.

El coeficiente de variación de los pesos al destete fue mayor al 20%, lo cual refleja las fluctuaciones de peso existentes durante el desarrollo de los becerros en las diferentes razas, aunque con una tendencia mayor en la raza - - Beefmaster.

Todo lo anterior hace suponer que las alternativas genéticas, como lo es el cruzamiento, aplicadas a la ganancia de peso hasta el destete, es altamente influenciable por el medio ambiente, ya que éste modifica la respuesta del potencial genético tanto de las razas puras como el cruzamiento entre ellas. Lo cual sugiere en este caso, proporcionar durante el desarrollo del becerro hasta el destete una mayor disponibilidad de alimento a través de una complementación, como lo indica Pate y col. (46), ya que el crecimiento y calidad de los pastos está influenciado directamente por las condiciones ambientales, que son desfavorables fuera de la época de lluvias.

LITERATURA CITADA

1. Ahunu, B. and Makarechina, M.: Influence of birth date, sex of calf, breed group and age of dam on preweaning performance of range beef calves. Anim. Breed. Abst., 54 (11): 899 (1986).
2. Alenda, R., Martin, G.T., Lasley, F.J. and Ellersieck, R.M.: Estimation of genetic and maternal effects in crossbred cattle of Angus, Charolais and Hereford parentage. II Postweaning growth, ribeye area and fat cover. J. Anim. Sci., 50 (2): 235-241 (1980).
3. Arguelles, Ch., A.R. y Leiva, C.M.: Efecto de tres edades de destete sobre el crecimiento de terneros en ganado de carne. Res. de la VI Reunión A.L.P.A. La Habana, Cuba (1977).
4. Arias, A.A., Manunta, O.A. y Slobodzian, A.: Peso al destete en cruzamientos alternados Br x Hereford. Anim. Breed. Abst., 52 (12): 913 (1984).
5. Balley, C.M.: Calf survival and preweaning growth in divergent beefbreeds and crosses. J. Anim. Sci., 52 (6): 1244-1252 (1981).
6. Bando, C.J.: Factores genéticos y ambientales que afectan el crecimiento del ganado Brahman hasta los dos años de edad. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1968
7. Barlow, R. and O'Neill, H.G.: Performance of Hereford and crossbred cattle in the subtropics of New South Wales Growth of first cross calves of weaning. Aus. J. Agric. Res. 29: 1313-1324 (1978).

8. Barlow, R. and O'Neill, H.G.: Performance of Hereford and crossbred Hereford cattle in the subtropics of New South Wales. Genetic analyses of pre-weaning performance of first-cross calves. Aus. J. Agric. Res., 31: 417-424 (1980)
9. Bastardo, J., Plasse, D., Verde, O. y Ordoñez, J.: Peso de becerros Brahman, Brahman por Pardo Suizo y Brahman por Criollo. Res. de la VI Reunión A.L.P.A. La Habana, Cuba. (1977).
10. Bastidas, P., Verde, O. y Rodríguez, R.: Peso al destete en ganado Brahman. Res. de la VII Reunión A.L.P.A. Sto. Domingo, Rep. Dominicana. G-11(1981).
11. Bauer, B., Plasse, D. y Verde, O.: Peso al destete de diecisiete grupos raciales de bovinos de carne en el Beni, Bolivia. Res. de la VII Reunión A.L.P.A., Sto. Domingo, Rep. Dominicana. G-6 (1981).
12. Borsotti, N. de, Verde, O., Bastidas, P. y Plasse, D.: Influencias genéticas y ambientales sobre el peso al destete en Bos Indicus. Res. de la VI Reunión A.L.P.A., La Habana, Cuba. G-11 (1977).
13. Buchanan, D.S., Nielsen, M.K., Koch, R.M. and Cundiff, L. V.: Selection for growth and muscling score in beef cattle. I. Selection applied. Journal of Animal Science., 55 (3): 516 (1982).
14. Carls, A.B. and Riley, J.: Methods of Analysing the effect of season of Birth and weaning weight in a Zebu X temperate beef herds in Kenya. Aus. Vet. J., 55(38): 429-437 (1984).

15. Cartwright, C.T.: Selection criteria for beef cattle for the future. J. Anim. Sci., 30: 706-711 (1970).
16. Cevallos, R., Plasse, D., Ocanto, D., Verde, O., González M., Aguirre, L., Chicco, C., Frometa, L. Borsotti, N. de y Rfos, J.: Peso al nacer de doce grupos raciales de bovinos de carne en el llano Venezolano. Res. de la VIII Reunión A.L.P.A. Sto. Domingo, Rep. Dominicana., G-2 (1981).
17. C.E.P.A.L. - P.R.O.C.A.P.: Estadísticas Pecuarias Nacionales. S.A.R.H. México, D.F. (1980).
18. Cundiff, L.V., Gregory, K.E., Schwulst, F.J. and Koch, R. M.: Effects of heterosis on maternal performance and milk production in Hereford, Angus and Shorthorn cattle. J. Anim. Sci. 38 (4): (1974).
19. Cunha, J.T., Warnik, C.A. and Koger, M.: Factor affecting calf crop. 2th. ed. University of Florida Press. Gainesville, Flo. 1973.
20. Damon, A.R., Harvey, R.W., Singletary, B.C., Mc. Craine, E.S. and Crown, M.R.: Genetic analysis of crossbreeding beef cattle. J. Anim. Sci., 20: 849-857 (1961).
21. Davis, M.E., Rutledge, J.J., Cundiff, L.V. and Hauser, E. R.: Life cycle efficiency of beef production: 1. Cow efficiency ratios for progeny weaned. J. of Anim. Sci. 57 (4): 840 (1983)
22. Delaud, M.P.B.: Beef production from progeny of Hereford cows mated to Hereford, Charoalis and Brahman. Australian Agriculture Record 6(11): 11-13 (1979).

23. D.E.T.E.N.A.L.: Carta Climatológica 14-Q-(IV). Secretaría de Programación y Presupuesto. México. 1970.
24. Dirección General de Aprovechamiento Forrajero: Estadísticas Nacionales. S.A.R.H. México. 1975.
25. Flores, M.J.: Bromatología Animal. 1a. ed. Ed. Limusa México, 1975.
26. Foulley, L.J., Menissier, F. and Vissac, B.: Calving ability in french beef breeds and its Genetic Improvement. Reasearch symposium and anual meeting. Proceedings Beef Improvement Federation. U.S.A. (1976).
27. Fowler, H.S.: Beef Production in the South. The Interstate ed. Daville, Illinois. 1979.
28. Gaines, J.A., Hill, C., Mc. Clure, W.H., Carter, R.C. and Butts, W.T.: Heterosis from crosses among british breeds of beef cattle: Straightbreed versus crossbread cows. J. Anim. Sci. 47: 1246 (1978).
29. Garrido, V. y Koger, M.: Influencia ambiental sobre medidas al destete en ganado Brahman. Res. de la VIII Reunión A.L.P.A. Sto. Domingo, Rep. Dominicana. (1981).
30. González, C.J., Vázquez, D., Pérez, G.L. y Riggs, K. J.: Crecimiento pre-destete en un rebaño en el oriene de Venezuela. Res. de la VI Reunión A.L.P.A. La Habana Cuba. (1977).
31. Hoogesteijn, R., Verde, O., Plasse, D., Bastidas, P. y Rodríguez, R.: Peso al destete y a los 18 meses de ganado Cebú-Brahman y sus cruces con Guzerat y Nelora. Resumen

- de la VIII reunión A.L.P.A. Santo Domingo, Rep. Dominicana. (1981).
32. Hubard, O.L.J.: Un estudio de selección en base al peso al destete en ganado Cebú-Brahman. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med.Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1965.
 33. Kennedy, P.M.: Ruminal and Intestinal digestion in Brahman crossbred and Hereford cattle fed alfalfa or tropical pasture hay. J. Anim. Sci., 55 (4): 1190 (1982).
 34. Koch, M.R., Cundiff, V.L., Gregory, K.E. and Dickerson, G.E.: Genetic and phenotypic relations associated with preweaning and postweaning growth of Hereford bulls and heifers. J. Anim. Sci. 36 (2): 235-239 (1973).
 35. Koger, M., Cunha, T.J. and Warnick, C.A.: Cruzamientos en ganado vacuno de carne. Edit. Hemisferio Sur. Uruguay, 1976.
 36. Leighton, E.A., Willham, R.L. and Bergar, P.J.: Factors influencing weaning weight in Hereford cattle and adjustment factors to correct records for these effects. J. Anim. Sci., 54 (2), (1982).
 37. Long, C.R.: Crossbreeding for beef production: Experimental results. J. Anim. Sci., 51 (5): 1197 (1980).
 38. Malhotra, R., Nadkarni, V.G. and Malhotra, J.C.: Grow rate of crossbred calves under different environments Anim. Breed. Abs. 54(8): 646 (1986).
 39. Mezzadra, L.A. and Sampedro, D.H.: Cruzamiento alternado entre Brahman y Hereford. Crecimiento post-destete de vaquillonas. Anim. Breed. Abs., 54 (11): 900 (1986).

40. Morgan, J.H.L. and Saul, G.R.: A comparison of breeds and their crosses for beef production. I. Birth and weaning traits. Aust. J. of Agric. Res., 32 (2): 399-409 (1981).
41. Nelson, T.C., Cartwright, T.C. and Long, C.R.: Heterosis for growth characters in Brahman and Hereford cross calves in beef cattle research in Texas. College Station Dept. of Anim. Sci. Exp. Coll. Stt. Texas, 1980.
42. Ocanto, D., Cevallos, E., Plasse, D., González, M., Borsotti, N. de, Frometa, L., Verde, O., Aguirre, L., Chicco, C. y Ríos, J.: Peso al destete y ganancia diaria de doce grupos raciales de bovinos de carne en el Tlano Venezolano. Res. de la VIII Reunión A.L.P.A. Sto. Domingo, Rep. Dominicana (1981).
43. Ochoa, P., Mangus, W.L., Brinks, J.S. and Denham, A.H.: Effect of creep feeding bull calves on dam most probably producing ability values. J. Anim. Sci. 3: 567 (1981).
44. Olson, A.T., Nodot, R.P., Pacho, U.B., Mariante, S., Vargas, A.C., Hargrove, D.D. y Koger, M.: Parámetros genéticos de pesos al nacimiento, destete y subsiguientes en ganado Cebú en tres áreas. Res. de la VIII Reunión A.L.P.A., Sto. Domingo, Rep. Dominicana. (1981).
45. Pahnish, O.F., Koger, M., Urick, J.J., Burns, W.C. Butts, W.T. and Richardson, G.V.: Genotype x environment interaction in Hereford cattle: III post-weaning traits of heifers. J. Anim. Sci., 56 (5): 1039 (1983).
46. Pate, F.M., Crockett, J.R. and Phillips, J.D.: Effect

- of calf weaning age and cow supplementation on cow productivity. J. Anim. Sci., 61 (2): 343-348 (1985).
47. Plasse, D.: Aspectos de crecimiento del Bos Indicus en el trópico Americano (Primera parte). World Review of Animal Production. 16 (4): 29-48 (1978).
 48. Reynolds, W.L., De Roven, T.M. and Koonce, K.L.: Preweaning growth rate and weaning traits of Angus, Zebu and Zebu-cross cattle. J. Anim. Sci., 54 (2): 241-247 (1982).
 49. Ríos, G.J., Rankin, J.B., Barrio, T. y Vega, R.: Factores que influyen sobre el peso al destete de terneros Angus en la región central de Chihuahua. Res. de la VIII Reunión A.L.P.A. Sto. Domingo, Rep. Dominicana (1981).
 50. Robertson, R.L., and Sanders, J.O.: Genetic effects on birth weight in Brahman and Hereford cattle and their crosses. Anim. Breed. Abs., 52 (12): 120 (1984).
 51. Secretaría de la Defensa Nacional: Mapa Topográfico de Tulancingo. 14 Q-e (12). S.D.N. México. 1964
 52. Urick, J.J., Pahnish, O.F., Richardson, G.V. and Blackwell, R.L.: Comparison of two- and three-way rotational crossing and synthetic variety production involving inbred lines of Hereford cattle: Preweaning and weaning traits. J. Anim. Sci. 52 (3): 479 (1981).
 53. Vaccaro, Ch. R., Lozano, J., y Bringas, C.R.: Crecimiento predestete de vacunos Brahman y sus cruces en el trópico Peruano. Res. de la VI Reunión A.L.P.A., Cd. de la Habana, Cuba. (1977).

54. Venegas del Castillo, T.: Cálculo del coeficiente de heredabilidad por los métodos de regresión y correlación intraclase de dos muestras de ganado de carne tomadas al azar. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1967.

55. Warwick, E.J. and Legates, J.E.: Breeding and Improvement of farm Animals. 7th. ed. Mc. Graw-Hill Inc., U. S.A. (1970).

CUADRO 1

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO (Kg) POR RAZA Y SEXO DE LA CRIA

GRUPO RACIAL	MACHOS				HEMBRAS				TOTAL
	\bar{x}	INTERVALO	S	C.V.	\bar{x}	INTERVALO	S	C.V.	
HEREFORD	29.7	21-38	4.0	13.9	28.1	21-38	3.7	12.3	28.9
BRAHMAN x HEREFORD	30.5	26-38	3.9	9.5	29.1	20.-34	3.0	9.5	39.8
BEEFMASTER	28.1	16-38	3.8	12.5	30.0	21-35	3.9	13.0	29.5
T O T A L	29.4				29.0				29.4

S = Desviación estándar (kg)

C.V. = Coeficiente de variación (%)

CUADRO 2

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO POR EDAD DE LA VACA PARA MACHOS (Kg)

EDAD	HEREFORD			B. x. H.			BEEFMASTER		
	\bar{x}	S	C.V.	\bar{x}	S	C.V.	\bar{x}	S	C.V.
3	----			----			23.5	10.6	45.1
4	----			28.5	2.6	9.1	27.2	1.0	3.7
5	28.5	.97	3.4	30.0	*		28.0	4.0	14.28
6	31.3	3.6	11.7	34.0	2.8	7.8	27.0	*	
7	28.9	3.7	12.8	29.0	*		30.4	1.2	4.14
8	27.8	3.5	13.0	31.0	3.8	11.9	32.5	3.8	11.9
9	32.0	5.1	16.2	----			----		
10	29.7	3.2	10.7	----			----		
T O T A L	30.05	3.7	12.3	32.28	3.0	9.57	30.24	3.9	13.0

S = Desviación estándar (kg) C.V. = Coeficiente de variación (%) * Se registró un sólo caso.

CUADRO 3

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO POR EDAD DE LA VACA PARA HEMBRAS (Kg)

EDAD	HEREFORD			B x H			BEEFMASTER		
	\bar{X}	S	C.V.	X	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.
3	-----			-----			28.5	2.1	7.4
4	33.0	7.1	21.5	-----			32.5	2.8	8.8
5	28.8	5.0	17.3	30.6	3.0	9.8	29.0	*	
6	28.2	3.3	11.7	27.5	4.2	15.4	-----		
7	29.5	3.0	10.2	29.3	4.5	15.3	29.0	4.3	14.7
8	28.2	1.5	5.1	-----			31.0	*	
9	26.0	2.7	10.3	-----			-----		
10	23.4	1.8	7.6	-----			-----		
T O T A L	28.1			29.1			30.0		

* = Se registró un solo caso C.V. = Coeficiente de variación (%) S = Desviación estándar (kg)

CUADRO 4

ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACIMIENTO

FUENTE DE VARIACION	G.L.	CUADRADO MEDIO	PRUEBA DE "F"
EDAD DE LA VACA	7	16.27	1.24 N.S.
RAZA	2	8.16	0.62 N.S.
SEXO	1	36.01	2.76*
EDAD DE LA VACA x RAZA	8	9.49	0.73 N.S.
EDAD DE LA VACA x SEXO	7	35.70	2.73*
RAZA x SEXO	2	8.87	0.68 N.S.
EDAD DE LA VACA x RAZA x SEXO	4	2.69	0.206 N.S.
ERROR	117	13.05	
T O T A L	148	14.513	

$R^2 = 24.2\%$ NS = No significativo ($P > 0.10$) * = significativo ($P < 0.10$)

CUADRO 5

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO PARA EL LOTE 1 (Kg)

GRUPO RACIAL	MACHOS			HEMBRAS		
	\bar{X}	INTERVALO	FRECUENCIA	\bar{X}	INTERVALO	FRECUENCIA
HEREFORD	30.0	21-38	13	28.5	24-36	18
BRAHMAN X HEREFORD	36.0	34-38	2	28.6	20-34	8
T O T A L	33.0		15	28.5		26

CUADRO 6

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO PARA EL LOTE # 2 (Kg)

GRUPO RACIAL	MACHOS			HEMBRAS		
	\bar{X}	INTERVALO	FRECUENCIA	\bar{X}	INTERVALO	FRECUENCIA
HEREFORD	28.8	22-35	16	27.8	22-33	13
BRAHMAN x HEREFORD	30.0	29-31	2	----	---	--
T O T A L	29.4		18	27.8		13

CUADRO 7

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO PARA EL LOTE 3 (Kg)

GRUPO RACIAL	MACHOS			HEMBRAS		
	PESO	INTERVALO	FRECUENCIA	PESO	INTERVALO	FRECUENCIA
HEREFORD	28.5	27-30	7	30.0	22-38	7
BRAHMAN x HEREFORD	29.0	26-31	3	34.0	26-33	6
T O T A L	28.7		10	32.0		13

CUADRO 8

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO PARA EL LOTE # 4 (kg)

GRUPO RACIAL	MACHOS			HEMBRAS		
	PESO	INTERVALO	FRECUENCIA	PESO	INTERVALO	FRECUENCIA
BEEFMASTER	28.1	16-38	23	30.0	21-35	19
T O T A L	28.1		23	30.0		19

CUADRO 9

PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO PARA VACAS DE DESECHO (Kg)

GRUPO RACIAL	MACHOS			HEMBRAS		
	PESO	INTERVALO	FRECUENCIA	PESO	INTERVALO	FRECUENCIA
HEREFORD	29.7	27-33	4	24.7	21-31	7
T O T A L	29.7		4	24.7		7

* Lote de vacas de 9 y 10 años

CUADRO 10

PESOS PROMEDIO DURANTE EL CRECIMIENTO PARA CADA UNA DE LAS RAZAS (Kg)

EDAD EN DIAS	HEREFORD			BRAHMAN x HEREFORD			BEEFMASTER		
	\bar{X}	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.
40	54.6 (14)*	5.8	10.9	58.6 (6)	7.2	14.4	56.9(12)	9.3	16.4
100	79.8 (23)	14.0	17.8	88.9 (8)	13.1	15.8	85.9(18)	9.8	11.9
120	90.6 (15)	12.7	13.9	102.1 (7)	6.7	6.5	106.4 (9)	15.3	16.1
150	110.9 (11)	18.2	16.4	121.2 (5)	9.9	8.3	101.6 (7)	26.6	26.9
180	117.1 (16)	11.7	10.0	122.1(11)	17.7	14.6	106.6 (5)	15.7	15.8

* Entre paréntesis aparece el número de crías. N.S.= No significativa S=Desviación estándar.

CUADRO 11

PESO PROMEDIO DURANTE EL CRECIMIENTO PARA MACHOS (Kg)

EDAD EN DIAS	HEREFORD			BRAHMAN x HEREFORD			BEEFMASTER		
	\bar{X}	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.
40	57.3	5.9	11.4	57.0	5.6	10.0	56.8	10.4	18.3
100	82.8	14.9	19.5	91.0	10.2	13.0	84.3	11.9	14.1
120	92.4	10.5	11.8	105.0	8.9	8.7	106.6	18.6	19.4
150	115.4	15.3	14.3	122.0	14.1	11.5	100.0	19.2	19.2
180	117.0	10.9	9.2	123.6	21.0	18.3	116.3	9.6	8.7

S = Desviación estándar (kg)

C.V.= Coeficiente de variación (%)

CUADRO 12

PESO PROMEDIO DURANTE EL CRECIMIENTO PARA HEMBRAS (Kg)

EDAD EN DIAS	HEREFORD			BRAHMAN x HEREFORD			BEEFMASER		
	\bar{X}	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.	\bar{X}	S	C.V.
40	52.0	3.2	5.6	60.3	5.0	11.0	57.1	9.1	16.2
100	76.8	11.1	13.4	86.8	15.5	18.2	87.6	6.9	8.6
120	88.8	14.5	15.6	99.2	5.6	5.5	106.2	14.5	15.3
150	106.5	22.0	19.0	120.5	5.6	4.9	103.2	30.6	31.1
180	117.3	13.1	11.2	120.7	17.1	13.7	97.0	9.1	9.3

S = Desviación estándar (kg). C.V. = Coeficiente de variación (%)

CUADRO 13

PESO AJUSTADO A 205 DIAS POR RAZA Y SEXO DE LA CRÍA

GRUPO RACIAL	MACHOS				HEMBRAS			
	NUM.	PROMEDIO (Kg)	S (Kg)	C.V. (%)	NUM.	PROMEDIO (Kg)	S (Kg)	C.V. (%)
HEREFORD	38	115.04	23.2	20.1	45	105.3	20.5	18.7
BRAHMAN x HEREFORD	8	120.4	19.3	16.5	13	122.6	22.7	18.3
BEEFMASTER	22	107.7	28.0	26.0	20	103.5	23.6	22.5
T O T A L	68	113.3	24.7	21.9	75	107.7	21.8	19.6

S = Desviación estándar (kg)

C.V. = Coeficiente de variación (%)

CUADRO 14

ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL DESTETE

FUENTE DE VARIACION	G.L.	CUADRADO MEDIO	PRUEBA DE "F"
RAZA	2	957.399	2.047 N.S.
EDAD DE LA VACA	7	2742.413	5.863 * *
SEXO	1	1999.930	4.276 *
ERROR	135	467.723	
TOTAL	145	603.681	

$R^2 = .28$ NS = No significativo ($P > 0.05$) * = ($P < .05$) ** = ($P < .01$)

CUADRO 15

PESO AL DESTETE POR EDAD DE LA VACA (KG)

EDAD VACA	HEREFORD		BRAHMAN X HEREFORD		BEEFMASTER	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
3	-----	-----	-----	-----	91.3 (2)*	87.1 (2)
4	-----	101.8 (2)	111.5 (2)	-----	79.4 (3)	96.1 (2)
5	106.7 (7)	98.9 (5)	89.4 (1)	106.1 (5)	108.1 (2)	102.6 (1)
6	123.0 (5)	117.9(13)	136.7 (3)	138.5 (6)	155.7 (1)	-----
7	122.8(12)	114.1(10)	134.5 (1)	116.0 (2)	113.0(10)	103.4(13)
8	111.7 (7)	103.5 (4)	106.5 (1)	-----	111.4 (4)	187.9 (1)
9	131.9 (3)	96.1 (6)	-----	-----	-----	69.0 (1)
10	89.5 (4)	75.4 (5)	-----	-----	-----	-----
T O T A L	115.06(38)	105.3(45)	120.4 (8)	122.6(13)	107.7(22)	103.5(20)

* Número de crías pesadas

CUADRO 16

ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AJUSTADO
A 205 DIAS CON RESPECTO AL LOTE

FUENTE DE VARIACION	G.L.	CUADRADO MEDIO	PRUEBA DE "F"
LOTE	4	796.3	1.16 NS
EDAD DE LA VACA	7	1177.8	1.73 NS
SEXO	1	952.4	1.39 NS
LOTE x EDAD DE LA VACA	4	1310.6	1.92 NS
LOTE x SEXO	4	1119.7	1.64 NS
EDAD DE LA VACA x SEXO	6	997.8	1.46 NS
ERROR ALEATORIO	122	681.57	
T O T A L			

$R^2 = 90.7$ N.S. = No significativo

($P > 0.05$)