

Lij. 57



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE CARACTERISTICAS DEL  
NACIMIENTO AL DESTETE EN GANADO BRAHMAN E INDUBRASIL**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**RAUL GASTON JOSE CARRANCA RIVERA**

**Asesor: M. V. Z. M. SC. Moisés Montaña Bermúdez**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

RESUMEN .....	VI
I.- INTRODUCCION .....	1
II.- MATERIAL Y METODOS .....	4
III.- RESULTADOS .....	7
IV.- DISCUSION .....	10
V.- CONCLUSIONES .....	14
VI.- BIBLIOGRAFIA .....	18

R E S U M E N

Fueron analizados 1763 registros de becerros de las razas Brahman e Indubrasil, nacidos en el Centro Experimental Pecuario "Las Margaritas" de Hueytamalco, Pue.; entre los años de 1970 y 1980. Se eliminaron los registros de aquellos animales que fueron destetados antes de los 100 días o después de los 365 días, al igual que los de aquellos animales que por sus características raciales pertenecían a otras razas o no podían clasificarse como Brahman o Indubrasil. Las épocas de nacimiento consideradas en el análisis fueron: época 1 de diciembre a marzo, época 2 de abril a junio, época 3 de agosto a noviembre.

La variable peso al nacimiento se vió afectada por el año de nacimiento, época de nacimiento, sexo y la interacción año de nacimiento X época de nacimiento ( $P < 0.01$ ), además de la raza ( $P < 0.05$ ). El modelo utilizado explicó el 22% de la variación en el peso al nacimiento. La variable ganancia diaria predestete se vió afectada por el año de nacimiento, época de nacimiento, el efecto lineal de la edad al destete y las interacciones año de nacimiento X época de nacimiento y época de nacimiento X sexo ( $P < 0.01$ ), además de la raza y el sexo ( $P < 0.05$ ). El modelo utilizado explicó el 38% de la variación en la ganancia diaria predestete. La variable peso al destete se vió afectada por el año de nacimiento, época de nacimiento, sexo, efecto lineal de la edad al destete, la interacción año de nacimiento X época de nacimiento ( $P < 0.01$ ) y la interacción época de nacimiento X sexo ( $P < 0.05$ ). El modelo utilizado explicó el 37% de la variación en el peso al destete.

## I.- I N T R O D U C C I O N

El ganado cebú tiene gran importancia en la producción de carne en las zonas tropicales en donde, gracias a su adaptabilidad al clima y resistencia a enfermedades puede no sólo sobrevivir, sino que produce en forma eficiente (2), aún cuando presenta baja fertilidad, crecimiento lento y canales de bajo rendimiento y calidad (4, 17).

Osorio (10) en un estudio realizado en el estado de Tabasco, encontró que la mayor parte de la población bovina es de raza cebú y cebú cruzado con criollo y que, por otro lado, pocos ganaderos realizan la cría de sementales y entre ellos un porcentaje muy bajo (1%) lleva algún registro de producción. Esto provoca que la selección de animales para cría se haga en base a características de tipo, como tamaño de patas, tamaño de testículos o alzada del animal, que tienen poca o ninguna relación con la productividad, al no contar con registros de producción adecuados y por lo tanto, con la información necesaria para hacer una selección orientada a características que tienen mayor repercusión en la economía de la explotación.

Sin embargo, para identificar animales superiores desde el punto de vista genético es necesario controlar o considerar el efecto de factores ambientales que puedan provocar confusiones en relación con el mérito genético del animal. El sexo y la edad de la madre son factores ambientales o no genéticos que tienen influencia sobre características como peso al nacimiento y crecimiento predestete; ésta in-

fluencia se mantiene controlada, en programas de mejoramiento genético, a través de la utilización de factores de ajuste, lo que permite una comparación insesgada entre los animales nacidos en una misma época.

Por otro lado, se sabe que la mayoría de los ganaderos mantienen a los toros con las vacas durante todo el año, ocasionando que los nacimientos ocurran también durante todo el año, lo que dificulta la comparación de animales nacidos en diferentes épocas ya que las condiciones climáticas son variables, provocando variaciones en la disponibilidad de nutrientes y, consecuentemente, variaciones en el ritmo de crecimiento de animales nacidos en épocas diferentes.

Osorio (10) menciona que los ganaderos, en el estado de Tabasco, solicitan más la raza Indubrasil para el mejoramiento de sus hatos productores de carne. Sin embargo, Paredes (12) encontró que los animales Brahman tienen mejor comportamiento predestete que los Indubrasil.

La identificación de la mejor época de nacimiento para una región determinada y su utilización por parte de los ganaderos repercutirá en una mayor redituabilidad de la explotación, al obtenerse animales con un mayor ritmo de crecimiento y permitir una mejor organización de las actividades dentro de la explotación.

En la misma forma, la identificación de la raza más productiva y su utilización por los ganaderos repercutirá en la economía de la explotación.

La identificación del efecto de factores ambientales, como sexo y edad de la madre, orientarán sobre los factores que deben con-

trolarse y corregirse para identificar animales genéticamente superiores.

#### OBJETIVOS.

La presente investigación tiene como objetivo conocer la influencia de la época de nacimiento, la edad de la madre al parto y el sexo sobre el peso al nacimiento, la ganancia diaria predestete y el peso al destete de becerros de las razas Brahman e Indubrasil.

## II.- M A T E R I A L Y M E T O D O S

Se utilizaron 1763 registros de becerros nacidos entre los años de 1970 y 1980 en el Centro Experimental Pecuario "Las Margaritas", localizado en el municipio de Hueytamalco, Puebla, en el Kilómetro 16.5 de la carretera federal "el Mohon"-Poza Rica.

Los becerros fueron pesados e identificados con tatuaje dentro de las primeras 24 horas de vida y se volvieron a pesar al destete. Durante el período predestete se mantuvieron con sus madres en pastoreo de zacate Estrella de Africa, sin recibir ningún tipo de concentrado, suplementando únicamente sales minerales en forma irregular.

Los registros se clasificaron en lo posible de acuerdo con las características raciales de los animales en Brahman e Indubrasil.

Se eliminaron los registros de aquellos animales que fueron destetados antes de los 100 días o después de los 365 días, al igual que los de aquellos animales que por sus características raciales pertenecían a otras razas o no podían clasificarse como Brahman o Indubrasil.

Se emplearon dos modelos estadísticos, el modelo uno se utilizó para el análisis de peso al nacimiento (PN) e incluyó los efectos de año de nacimiento (año), época de nacimiento (época), edad de la madre al parto (edad), raza, sexo y las interacciones simples entre ellos. El modelo dos se utilizó para el análisis de la ganancia diaria predestete (GDP) y el peso al destete (PD) e incluyó los efectos de

año, época, edad, raza, sexo, todas las interacciones simples entre ellos y la edad al destete (ED) lineal y cuadrática.

La inclusión de la ED lineal y cuadrática como covariables, se considera más adecuado que el ajuste de las crías a una edad determinada, ya que al analizar una parte de la información incluida en este trabajo (12), se encontró que las ED tienen un rango mayor que lo recomendado por B.I.F. (7).

Las épocas consideradas en el análisis fueron: época 1 de diciembre a marzo, época 2 de abril a julio, época 3 de agosto a noviembre, correspondiendo a las épocas húmeda, seca y de lluvia, respectivamente. En la mayoría de los casos las edades de las madres fueron estimadas debido a que se desconocía la fecha de nacimiento. En los análisis preliminares se consideraron 5 grupos de edades: grupo 1 de 1 año 9 meses a 2 años 9 meses de edad, grupo 2 de 2 años 9 meses a 3 años 9 meses de edad, grupo 3 de 3 años 9 meses a 4 años 9 meses de edad, grupo 4 de 4 años 9 meses a 10 años 9 meses de edad y grupo 5 de 10 años 9 meses de edad en adelante, de acuerdo con las recomendaciones de B.I.F. (7); y se encontró que no se tenía información de pesos al nacimiento en los grupos de edad 1 y 5, y que tampoco se tenía información de ganancia diaria predestete y peso al destete en los grupos de edad 1, 2 y 5 para algunos años, por lo que para el análisis definitivo de PN fué necesario juntar el grupo 1 con el 2 y el 4 con el 5 y, para GDP y PD fué necesario juntar el grupo 1 con el 2, el 4 con el 5 y considerar los años de 1977 y 1978 como un sólo año.

Para cada modelo se hicieron dos análisis, uno incluyó únicamente los efectos principales y el otro los efectos principales y las interacciones simples entre ellos.

Para calcular la significancia de los efectos, se construyó un cuadro de análisis de varianza en el que la suma de cuadrados para los efectos principales se tomó del análisis que incluyó únicamente es tos efectos, y la suma de cuadrados para las interacciones simples se tomó del análisis que incluyó los efectos principales y las interaccio nes simples entre ellos. La suma de cuadrados residual se calculó por diferencia con la suma de cuadrados total.

### III.- R E S U L T A D O S

Los resultados del análisis de varianza se muestran en el cuadro 1. Se puede observar que para PN resultan significativos los efectos de año ( $P < 0.01$ ), época ( $P < 0.01$ ), raza ( $P < 0.05$ ), sexo ( $P < 0.01$ ) y la interacción año X época ( $P < 0.01$ ). El modelo utilizado explicó el 22% de la variación en PN. Para GDP resultan significativos los efectos de año ( $P < 0.01$ ), época ( $P < 0.01$ ), raza ( $P < 0.05$ ), sexo ( $P < 0.05$ ), ED lineal ( $P < 0.01$ ) y las interacciones año X época ( $P < 0.01$ ) y época X sexo ( $P < 0.01$ ). El modelo utilizado explicó el 38% de la variación en GDP. Para PD resultan significativos los efectos de año ( $P < 0.01$ ), época ( $P < 0.01$ ), sexo ( $P < 0.01$ ), ED lineal ( $P < 0.01$ ) y las interacciones año X época ( $P < 0.01$ ) y época X sexo ( $P < 0.05$ ). El modelo utilizado explicó el 37% de la variación en PD.

Las medias minimocuadráticas de PN, GDP y PD para los efectos principales se muestran en el cuadro 2. Para PN la media menor se observa en el año de 1978 y la mayor en el año de 1973, siendo la segunda aproximadamente un 13% superior a la primera. Entre las épocas 2 y 3 no hay diferencias, pero la época 1 es aproximadamente un 4% inferior a las otras dos. Para la edad no se observan diferencias significativas entre los grupos. Los animales Brahman son aproximadamente un 2% más pesados que los Indubrasil. Los machos son aproximadamente 6% más pesados que las hembras. La interacción año X época resulta significativa porque en general no se observa diferencia entre las épocas para los diferentes años, con excepción de 1975, año en el cuál se ob-

serva que, la época 2 es superior a la época 3, la que a su vez es superior a la época 1.

Para GDP, la media menor se observa en el año de 1980 y la mayor en el año de 1971, siendo la segunda aproximadamente un 60% superior a la primera. Los animales nacidos en la época 1 tienen GDP de aproximadamente un 9% superiores a las de los nacidos en la época 2 y, de aproximadamente un 18% superiores a las de los nacidos en la época 3; mientras que los animales nacidos en la época 2 tienen GDP de aproximadamente un 8% superiores a las de los nacidos en la época 3. Las diferencias entre los grupos de edad no son significativas. Los animales Brahman tienen GDP de aproximadamente un 3% mayores que las de los Indubrasil. Los machos son aproximadamente un 13% superiores a las hembras. La interacción año X época resulta significativa porque, mientras que en algunos años no hay diferencias entre las épocas, en 1971 la época 3 es superior a las otras dos, de 1974 a 1976 la época 1 es superior a las demás, y en 1977 las épocas 1 y 2 que no son diferentes entre ellas, resultan superiores a la época 3. La interacción época X sexo resulta significativa porque, mientras que en las épocas 1 y 2 los machos son superiores a las hembras, en la época 3 no se encuentran diferencias significativas entre machos y hembras. Visto de otra forma la interacción muestra que, mientras que los machos nacidos en la época 3 son inferiores a los nacidos en las épocas 1 y 2, no se encuentran diferencias significativas entre las hembras nacidas en las diferentes épocas.

Para PD, la media menor se observa en el año de 1979 y la ma

yor en el año de 1971, siendo la segunda aproximadamente un 53% superior a la primera. Los animales nacidos en la época 1 son aproximadamente un 15% más pesados que los nacidos en la época 3 y, son aproximadamente un 8% más pesados que los nacidos en la época 2; mientras que los animales nacidos en la época 2 son aproximadamente un 6% más pesados que los nacidos en la época 3. Las diferencias entre los grupos de edad y entre las razas no son significativas. Los machos son aproximadamente 13% más pesados que las hembras. La interacción año X época resulta significativa porque, mientras que en algunos años no hay diferencias entre las épocas, en el año de 1970 la época 1 es superior a la época 3, y la época 2 no es diferente ni de la 1 ni de la 3, en 1971 y 1974 la época 1 es superior a las épocas 2 y 3, no habiendo diferencias entre éstas, en 1975 y 1976 la época 1 es superior a la 2 y ésta superior a la 3, en 1977 las épocas 1 y 2 son superiores a la 3. La interacción época X sexo resulta significativa porque, aun cuando en las 3 épocas los machos son superiores a las hembras, esta superioridad no es uniforme, siendo de 10, 17 y 7% para las épocas 1, 2 y 3, respectivamente.

#### IV.- D I S C U S I O N

Diferencias entre años y épocas para PN, GDP y PD pueden deberse, más que a diferencias genéticas, a variaciones en las condiciones ambientales, ya que no se realizó ningún tipo de selección, y cuando se hizo, únicamente se tomaron como base las características raciales. Hafez (6) indica que una alta temperatura ambiental durante la gestación afecta el PN, ya que reduce el crecimiento fetal, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo, ya que las vacas que concibieron en los meses más calurosos del año fueron las que tuvieron crías con menores PN; sin embargo, estos animales tuvieron mejor GDP y PD que los nacidos en las otras épocas, indicando la posibilidad de una mayor disponibilidad de recursos alimenticios durante su crecimiento predestete. En contraste con estos resultados, Paredes (12), con parte de la información utilizada en este trabajo, no encontró efecto de la época ni de la interacción año X época sobre PN; en cambio Meade et al (9), Ellis et al (5), Berruecos y Robinson (2), Sellers et al (14), Singh et al (16), Bailey y Koh (1), Pabst et al (11), Plasse y Verde (13) y Sharma et al (15) sí encontraron efectos significativos de año y época sobre PN y PD. Como los pesos al destete más altos se observaron en los animales nacidos en los meses de diciembre a marzo, la mejor época de empadre, considerando únicamente el crecimiento predestete, sería en los meses de marzo a junio, lo que coincide con los resultados obtenidos por Paredes (12). Por lo tanto, en aquellos casos en los que los nacimientos sean durante todo el año,

es necesario utilizar factores de ajuste que permitan hacer comparaciones válidas entre animales nacidos o entre vacas paridas en diferentes épocas. Los factores de ajuste tanto aditivos como multiplicativos para PD calculados con base en los análisis del presente trabajo se muestran en el cuadro 3. Sin embargo, es necesario hacer notar que el efecto de la interacción año X época sobre PD fué significativo, indicando que el efecto de las épocas es diferente para cada año, lo que sugiere que la utilización de los factores de ajuste incluidos en el cuadro 3 pueden ser causa de sobrestimaciones en algunos años. Por lo tanto, la utilización de una época de empadre corta podría hacer innecesaria la utilización de los factores de ajuste para época y, consecuentemente evitaría las comparaciones sesgadas resultantes en los años en los que las épocas se comportan en forma diferente.

Mientras que en este análisis el efecto de la edad de la madre no resultó significativo, Ellis et al (5), Cundiff et al (3), Sellers et al (14), Bailey y Koh (1), Pabst et al (11), Leighton et al (8) y Sharma et al (15) sí encontraron un efecto significativo de la edad de la madre sobre PN, GDP y/o PD. La no significancia del efecto de la edad de la madre en este análisis puede deberse a que las estimaciones de las edades de las vacas no fueron correctas; sin embargo, Berueros y Robinson (2) y Plasse y Verde (13) no encontraron efecto significativo de la edad de la madre sobre PD.

Paredes (12), con parte de la información utilizada en este trabajo, encontró también un efecto significativo de la raza sobre GDP, pero en contraste con los resultados obtenidos en este trabajo, no en-

contró efecto sobre PN y encontró que el efecto de la raza sobre PD mostraba tendencia a ser significativo. Estos resultados sugieren que posiblemente no existan diferencias en habilidad materna entre vacas Brahman e Indubrasil.

El efecto de sexo sigue la tendencia general identificada en análisis previos que muestran diferencias entre sexos, siempre a favor de los machos, mostrando además que existe una separación cada vez mayor entre las curvas de crecimiento de ambos sexos. Ellis et al (5), Cundiff et al (3), Berruecos y Robinson (2), Singh et al (16), Sellers et al (14), Bailey y Koh (1), Pabst et al (11), Plasse y Verde (13), Leighton et al (8) y Sharma et al (15), coinciden en mencionar un efecto significativo de el sexo sobre PN, GDP y PD. En el cuadro 3 se muestran tanto los factores aditivos como multiplicativos para corregir el PD al efecto del sexo. El factor multiplicativo de 1.13 es muy similar al recomendado por B.I.F. (7). Sin embargo es necesario hacer notar que tanto en este trabajo como en el de Paredes (12) el efecto de la interacción época X sexo fué significativo, lo que sugiere que el comportamiento de los sexos fué diferente en las diferentes épocas. El cuadro 3 muestra los factores aditivos y multiplicativos considerando el efecto de esta interacción.

El hecho de que el efecto lineal de ED sobre el PD haya sido significativo y que el efecto cuadrático no lo haya sido, indica que la relación entre las dos variables es lineal a pesar de que el rango de edades considerado (100 - 365 días) es mucho mayor que el considerado por otros autores (160 - 250 días), dentro del cuál se ha encontra-

do también una relación lineal (7). Estos resultados sugieren que la edad de la cría al destete puede ajustarse empleando un procedimiento que tome en cuenta esta relación lineal.

## V.- C O N C L U S I O N E S

- 1.- El año, la época, el sexo y la interacción año X época influyen significativamente sobre PN, GDP y PD.
- 2.- La raza influye significativamente sobre PN y GDP.
- 3.- La interacción época X sexo y el efecto lineal de ED tienen influencia significativa sobre GDP y PD.
- 4.- La mejor época de empadre, considerando únicamente el comportamiento de los becerros hasta el destete, es en el período de marzo a junio.

CUADRO 1.- CUADRADOS MEDIOS EN EL ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACIMIENTO, GANANCIA DIARIA PREDESTETE Y PESO AL DESTETE (PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA).

E F E C T O	PESO AL NACIMIENTO		GANANCIA DIARIA PREDESTETE		PESO AL DESTETE	
	g1	C.M.	g1	C.M.	g1	C.M.
AÑO	10	118.54**	9	0.47**	9	39607.62**
EPOCA	2	123.06**	2	0.6 **	2	37785.78**
EDAD	2	7.375	2	0.01	2	1153.57
RAZA	1	71.42*	1	0.07*	1	3704.89
SEXO	1	774.87**	1	1.37*	1	127050.04**
AÑO* EPOCA	20	38.17**	18	0.06**	18	3683.24**
AÑO* EDAD	20	16.82	18	0.02	18	1779.70
AÑO* RAZA	10	4.5	9	0.02	9	1787.78
AÑO* SEXO	10	18.32	9	0.02	9	2183.24
EPOCA* EDAD	4	2.60	4	0.03	4	1357.27
EPOCA* RAZA	2	6.46	2	0.0003	2	153.14
EPOCA* SEXO	2	1.92	2	0.08**	2	5686.66
EDAD* RAZA	2	18.15	2	0.001	2	236.19
EDAD* SEXO	2	22.75	2	0.02	2	1595.47
RAZA* SEXO	1	8.98	1	0.004	1	88.33
EDAD AL DESTETE LINEAL	-	-	1	0.13**	1	11836.22**
EDAD AL DESTETE CUADRATICA.	-	-	1	0.04	1	3645.71
ERROR	1230	10.89	976	0.017	1015	1256.48
R <sup>2</sup> (%)		22		38		37

\* (P<0.05)

\*\* (P<0.01)

g1. GRADOS DE LIBERTAD

C.M. CUADRADOS MEDIOS

R<sup>2</sup> COEFICIENTE DE DETERMINACION.

CUADRO 2. MEDIAS MINIMOCUADRATICAS + ERRORES ESTANDAR DEL PESO AL NACIMIENTO, GANANCIA DIARIA PREDESTETE Y EL PESO AL DESTETE, PARA LOS EFECTOS CONSIDERADOS EN EL MODELO.

EFECTO	N	P.N. (KG)	N	G.D.P. (g)	N	P.D. (KG)
<u>AÑO</u>						
1970	39	28.4+ 0.56	37	639 + 22	43	191 + 5.1
1971	42	29.2 0.52	33	738 - 22	55	221 - 4.4
1972	30	29.8 0.61	18	679 30	19	204 7.4
1973	125	30.0 0.31	119	625 12	119	191 3.1
1974	139	28.8 0.29	116	564 12	116	176 3.1
1975	180	29.3 0.27	159	616 11	159	188 2.9
1976	225	27.9 0.26	200	538 10	201	166 2.6
1977	207	28.9 0.25	209	627 10	213	191 2.6
1978*	110	26.6 0.35				
1979	116	26.9 0.34	91	464 15	91	144 3.7
1980	107	27.8 0.35	79	462 15	84	147 3.8
<u>EPOCA</u>						
1	338	27.8+ 0.21	280	647 + 9	291	196 + 2.2
2	666	28.9 0.16	540	592 - 7	560	181 - 1.7
3	316	28.9 0.21	241	548 10	249	170 2.4
<u>EDAD</u>						
Grupo 1	261	28.5+ 0.22	201	587 + 10	209	180 + 2.4
Grupo 2	179	28.4 0.27	149	597 - 11	161	183 - 2.7
Grupo 3	880	28.7 0.14	711	601 7	730	184 1.6
<u>RAZA</u>						
<u>Indubrasil</u>						
	871	28.3+ 0.16	695	586 + 7	709	180 + 1.7
Brahman	449	28.8 0.18	366	604 - 8	391	184 - 1.9
<u>SEXO</u>						
Machos	621	29.3+ 0.16	509	632 + 7	529	193 + 1.8
Hembras	699	27.7 0.16	552	559 - 7	571	171 - 1.7

\* Para GDP y PD los años de 1977 y 1978 se consideraron como un solo año.

Cuadro 3.- Factores aditivos y multiplicativos para corregir el peso al destete.

---

Epoca	A	M
1	0	1.00
2	15	1.08
3	26	1.15

Sexo		
machos	0	1.00
hembras	22	1.13

Sexo/época	1		2		3	
	A	M	A	M	A	M
machos	0	1.00	0	1.00	22	1.12
hembras	19	1.10	28	1.17	34	1.21

---

A = factores aditivos

M = factores multiplicativos

VI.- B I B L I O G R A F I A

- 1.- Bailey, C.M. and Koh, Y.O.: Maternal sib correlations for weaning weight in Hereford populations under diverse environments. J. Anim. Sci. 38: 923-927 (1974).
- 2.- Berruecos, J.M. y Robinson, O.W.: Factores que afectan el crecimiento durante la lactancia en el ganado Brahman. Técnica Pecuaria en México. 11: 5-10 (1968).
- 3.- Cundiff, L.V., Willham, R.L. and Pratt, Charles A.: Effects of certain factors and their two-way interactions on weaning weight in beef cattle. J. Anim. Sci. 25: 972-982 (1966).
- 4.- Dearborn, D.D.: Breed differences relative to beef production. The range cow. A Symposium on production. South of Dakota. Proceedings pp. 135-144 (1969).
- 5.- Ellis, G.F., Cartwright, T.C. and Kruse, W.E.: Heterosis for birth weight in Brahman-Hereford crosses. J. Anim. Sci. 24: 93-96 (1965).
- 6.- Hafez, E.S.E.: Symposium on growth: physio-genetics of prenatal and postnatal growth. J. Anim. Sci. 22: 779-790 (1963).

- 7.- Hubbard, D.D.: Guidelines for uniform beef improvement programs. Beef Improvement Federation. United States Department of Agriculture. Extension Service. Program Aid 1020. (1976).
- 8.- Leighton, E.A., Willham, R.L. and Berger, P.J.: Factors influencing weaning weight in Hereford cattle and adjustment factors to correct records for these effects. J. Anim. Sci. 54: 957-963 (1982).
- 9.- Meade, J.H., Hammond, M.E. and Koger, M.: Environmental factors affecting weaning weights of beef cattle in the Everglades. Gainesville, Florida. Agr. Exp. Sta. Bulletin 663 (1963).
- 10.- Osorio, A.M.: Estudio preliminar para el mejoramiento genético del ganado bovino en el Estado de Tabasco. Ed. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agronomía. Chapingo, México. (1974).
- 11.- Pabst, W., Kilkenny, J.B. and Langholz, H.J.: Genetic and environmental factors influencing calf performance in pedigree beef cattle in Britain. Anim. Prod. 24: 29-39 (1977).
- 12.- Paredes, N.A.: Factores ambientales que afectan el peso al nacimiento, la ganancia diaria predestete y el peso al destete del ganado productor de carne. Tesis profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M., México. (1982).

- 13.- Plasse, D. y Verde O.: Influencias genéticas y ambientales sobre la varianza de cuatro pesos en ganado Brahman. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Mem. 15: 41-49 (1980).
- 14.- Sellers, H.I., Willham, R.L. and de Baca R.C.: Effect of certain factors on weaning weight of beef calves. J. Anim. Sci. 31: 5-12 (1970).
- 15.- Sharma, A.K., Willms, L., Hardin, R.T. and Berg, R.T.: Sex of calf and age of dam adjustments for some performance traits in two populations of beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 62: 699-708 (1982).
- 16.- Singh, A.R., Scalles, R.R., Smith, W.H. and Kessler, F.B.: Cow weight and preweaning performance of calves. J. Anim. Sci. 31: 27 (1970).
- 17.- Warwick, E.J. and Legates, J.E.: Breeding and improvement of farm animals. McGraw Hill Book Company, New York. (1979).