

# EFFECTOS MEDIO AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN EL PESO AL DESTETE, AL AÑO Y A LOS 18 MESES. ESTIMACION DE HEREDABILIDAD PARA ESTAS CARACTERISTICAS EN UN HATO BRAHMAN COMERCIAL EN EL TROPICO MEXICANO

MA DE LOS ANGELES TORNER C.<sup>2</sup>  
LUIS E. PÉREZ GIL S.<sup>2</sup>  
JOSÉ M. BERRUECOS V.<sup>3</sup>  
CARLOS G. VÁSQUEZ P.<sup>4</sup>

## Resumen

Se utilizó la información por pedigree de 717 partos en un período comprendido de diciembre de 1973 a junio de 1977 de un hato de ganado Brahman, situado en la región de Playa Vicente, Veracruz.

Se observaron efectos significativos de año y mes de nacimiento, sexo de la cría y número de partos de la madre en el peso al destete. Todos los efectos, excepto sexo, perdieron importancia en el peso al año y 18 meses.

Se estimaron índices de herencia para peso al destete ( $0.31 + 0.14$ ) al año ( $0.45 \pm 0.19$ ) y 18 meses ( $0.70 \pm 0.33$ ) con base en la variación de 19, 11 y 16 padres respectivamente.

## Introducción

El valor del fenotipo de un individuo es función de un genotipo y el medio ambiente, el primero da un valor esperado basado en sus efectos genéticos de actividad, dominancia y epistasis; y el medio ambiente por su parte, produce una desviación positiva, negativa o nula al valor esperado.

Con el objeto de predecir el genotipo con

base en el fenotipo de un individuo, es necesario reducir o ajustar al máximo los efectos del medio ambiente, y así poder hacer comparaciones válidas entre individuos, para seleccionar aquellos con mayor valor genético que serán los progenitores de la siguiente generación.

La variación ambiental puede ser debida a efectos permanentes (sexo, edad de la madre, tipo de parto, condición al parto, época de nacimiento, etc.) y a efectos temporales (clima, enfermedades, nutrición, etc.).

Peso al destete está confundido con la capacidad materna y el número de parto en que se encuentre la madre, formando parte del medio ambiente del animal. Mes y año de nacimiento son también factores ambientales que pueden influir en el comportamiento productivo de la cría.

Estos factores disminuyen su importancia a partir del destete del animal, al mismo tiempo que los efectos debidos al medio ambiente temporal, van aumentando en importancia. Sólo después de la evaluación del medio ambiente se podrá apreciar la variación de una población de ganado y las diferencias genéticas entre ellos (Villareal, 1975).

El conocimiento de los estimadores de heredabilidad para las características productivas en las especies domésticas permite establecer programas genéticos de mejoramiento animal, dependiendo de la magnitud de éstas.

Varios autores han informado acerca de estudios sobre estimadores de heredabilidad para diversas características en el ganado Brahman. Tal es el caso de Deese y

Recibido para su publicación el 26 de agosto de 1983.

<sup>1</sup> Rancho San Vicente Carbonero. Municipio de Chicomulco, Chis.

<sup>2</sup> Inst. Nal. de Insem. Artif. y Reproducción Animal.

<sup>3</sup> Secretaría Ejecutiva del Consejo de Postgrado de la UNAM.

<sup>4</sup> Inst. Nal de Invest. Pecs., Km 15.5 Carretera México-Toluca

Koger (1967) sobre eficiencia reproductora; Berruecos y Robison (1968) y Castro (1974) informan heredabilidad para peso al nacer, peso al destete y ganancia posdestete; Sorensen y Sanders (1972) para peso al año, peso a los 18 meses y ganancia posdestete; Hinojosa (1973), para peso al destete y ganancia diaria predestete; Berruecos *et al.* (1975), informan sobre heredabilidad para peso al nacer, al destete, a los 12 y a los 24 meses de edad; Verde y Plasse (1975) y Plasse y Verde (1975), señalan heredabilidad para peso al destete, y a los 12, 16 y 24 meses de edad. Peso a los dos años ha sido estudiado por Plasse y Verde (1975) y Berruecos *et al.* (1975).

El objetivo del presente trabajo es contribuir a este tema determinando los índices de herencia de los pesos al destete, al año y a los 550 días en un hato comercial de ganado Brahman en la región de Playa Vicente, Veracruz, así como la estimación y el ajuste de algunos efectos ambientales que afectan estas características.

## Material y métodos

Se analizaron 717 partos comprendidos entre diciembre de 1973 y junio de 1977, en un rancho dedicado a la cría de ganado Brahman de registro, situado en la región de Playa Vicente, Veracruz, que presenta una temperatura media de 26.5°C y una precipitación de 2,200 mm distribuida en nueve meses y que corresponde a la clasificación climática Am según Koepen modificada por Tamayo (1962).

El manejo de los animales se realizó en forma homogénea dentro del hato. Se utilizó un empadre al año de marzo a julio, donde los primeros dos meses se aplicó inseminación artificial y el resto monta natural en los potreros. La alimentación del ganado fue a base de pastos excepto un mes después del destete en el que se suplementó a las crías con 2 kg de concentrado. Los toros recibieron suplementación con concentrado comercial, durante todo el año.

La información fue depurada, eliminando 111 registros de padres desconocidos y registros de padres con menos de 10 crías,

los partos gemelares fueron también eliminados por tener un número reducido.

Los registros de las crías nacidas en diciembre se agruparon con las de aquellas nacidas en enero del siguiente año. Los animales de nueve o más partos se agruparon con aquellos de octavo parto y las vacas de primer parto se eliminaron debido a su número reducido (tres).

El análisis de información de los 18 meses se hizo con base en hembras, ya que en esta explotación los machos se desechan antes de llegar a esta edad.

El análisis estadístico utilizado para el ajuste de los hatos se hizo de acuerdo al método de eliminación de variables en retroceso según Draper y Smith (1966); analizándose mediante el método de mínimos cuadrados. Los modelos se seleccionaron de acuerdo a los valores del coeficiente de determinación múltiple ( $R^2$ ) y el valor obtenido en las pruebas de F.

El modelo matemático al cual se atribuye la variación de los pesos al destete, al año y 18 meses, fue:

$$Y_{ijkmp} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + P_m + \lambda_n + b_i x_{ijkmp} + e_{ijkmp}$$

Donde  $Y_{ijkmp}$  es una observación de las variables dependientes, ya sea peso al destete, peso al año, peso a 18 meses;  $\mu$  es la media poblacional;  $\beta_i$  es el efecto aleatorio del  $i$ -ésimo padre común en la prole, suponiendo que  $\beta_i \text{ NID } (0, \sigma^2)$ ;  $\alpha_j$  es el efecto del  $j$ -ésimo parto de la madre;  $\gamma$  es el efecto del  $k$ -ésimo sexo de la cría;  $P_m$  es el efecto del  $m$ -ésimo año de nacimiento de la cría;  $\lambda_n$  es el efecto del  $n$ -ésimo mes de nacimiento de la cría;  $b_i$  es el coeficiente de regresión de  $Y_{ijkmp}$  en edad; y  $e_{ijkmp}$  es el error aleatorio,  $\text{NID } (0, \sigma^2)$ .

Las interacciones en el modelo no fueron incluidas, ya que otros autores (Villareal, 1975) han mostrado que éstas no son biológicamente importantes para ser incluidas en la corrección de los datos.

## Resultados y discusión

El efecto del año de nacimiento de la cría en los promedios generales de peso

ajustado a 205 días, al año y 18 meses se muestran en el Cuadro 1. Se observó un efecto significativo ( $P < .05$ ) de año de nacimiento de la cría en el peso ajustado al destete ( $P$  205) siendo el último año diferente a los otros tres; lo cual se puede explicar por los cambios de manejo que ocurren en el hato; asimismo la selección para esta característica puede estar influen-

tos significativos del año de nacimiento de la cría en el peso al destete. Peso al año no mostró diferencias significativas ( $P > .05$ ), con respecto al año de nacimiento, lo cual difiere de lo descrito por Waugh y Marlow (1970). Sin embargo peso a 18 meses mostró diferencias significativas ( $P < .05$ ) pudiendo ser explicado por el cambio de manejo entre años, así como efectos am-

**CUADRO 1**  
**Promedios generales y errores estándar de peso ajustado a 205 días (Kg) P 205, peso al año (Kg) P 365 y peso a 18 meses P 550, con base en el año de nacimiento de la cría**

Año de nacimiento de la cría	P 205	P 365	P 550
1973	154 <sup>a</sup> ± 0.48	225 <sup>a</sup> ± 0.13	288 <sup>a</sup> ± 3.05
1974	150 <sup>a</sup> ± 0.58	228 <sup>a</sup> ± 0.02	341 <sup>b</sup> ± 2.71
1975	150 <sup>a</sup> ± 0.66	228 <sup>a</sup> ± 0.05	—
1976	202 <sup>b</sup> ± 1.78	—	—

a, b Valores con distinta literal son diferentes estadísticamente ( $P .05$ ).

ciando su resultado pero está confundido con el medio ambiente. Estos resultados concuerdan con los presentados por Mahmud y Cobb (1963), Cardellino y Frahm (1971), Brown (1960) y Villarreal (1975), quienes también encontraron efec-

bientales climáticos temporales no estimados en este análisis.

El Cuadro 2 muestra el efecto de mes de nacimiento de la cría en el desarrollo de los animales; este efecto es el que altera con mayor consistencia la evaluación de

**CUADRO 2**  
**Promedios generales y errores estándar de peso ajustado a 205 días (P 205), peso al año (P 365) y peso a 18 meses (P 550), con base en el mes de nacimiento de la cría**

Mes de nacimiento de la cría	P 205	P 365	P 550
Enero	157 ± 0.19 <sup>b</sup>	234 ± 1.20	295 ± 0.48
Febrero	161 ± 0.19 <sup>a</sup>	228 ± 0.03	314 ± 0.80
Marzo	168 ± 0.25 <sup>a</sup>	224 ± 0.27	302 ± 0.19
Abril	177 ± .79 <sup>a</sup>	221 ± 0.33	312 ± 1.14
Mayo	147 ± 1.45 <sup>b</sup>	227 ± 1.34	287 ± 2.32

a, b Valores con distinta literal son diferentes estadísticamente ( $P .01$ ).

los animales, ya que está asociado a la época del año, en peso al destete este efecto fue altamente significativo ( $P < .01$ ) mostrando mejores pesos en los meses de febrero, marzo y abril, estos resultados corresponden a los presentados por Brown (1960), Marlow y Gaines (1958), Cundiff *et al.* (1966), Berruecos y Robison (1968) y Villarreal (1975), sin embargo Waugh y Marlow (1970) no encontraron efecto significativo del mes de nacimiento en el peso al destete, lo que hace pensar que esta influencia puede estar confundida con la condición física en que se encuentren los animales en estudio.

Se observó una gran variación del mes de nacimiento en los pesos al año y 18 meses sin mostrar un efecto significativo, sin embargo peso al año estuvo cerca del nivel de significancia 0.05. Waugh y Marlow (1970) encontraron un efecto altamente significativo de mes de nacimiento sobre peso al año de edad.

Estos resultados son explicados debido a que la variación ambiental va perdiendo importancia a medida que el animal se desarrolla y tiene oportunidad de alimentarse por sí solo, lo que es apoyado a su vez por las heredabilidades de peso a 18 meses y al año que son mayores a la heredabilidad de peso al destete.

Se encontró un efecto de sexo (Cuadro 3), siendo significativo ( $P < .05$ ) para peso ajustado al destete y peso al año, mostrando una diferencia en favor de los ma-

chos de 12.45 kg y 28.89 kg respectivamente; no se pudo evaluar peso a 18 meses en estas condiciones ya que los machos fueron vendidos antes de alcanzar esta edad. Esto concuerda con los resultados presentados por Villarreal (1975), Koch y Knox (1955), Bothkin y Whatley (1953), Cunningham y Henderson (1965), Marlow *et al.* (1965), Hayden *et al.* (1967), Berruecos y Robison (1960), Brown *et al.* (1956), Carneiro y Pereira (1968).

El número de parto de la vaca es parte de la variación ambiental permanente y afecta principalmente al peso al destete del animal. El Cuadro 4 muestra el efecto del número de parto sobre los pesos al destete, al año y a los 18 meses de edad. Peso al destete se vio ligeramente afectado ( $P < .10$ ) por el número de parto en el que estaba la madre, mostrando una gran variación en la respuesta, lo que concuerda con lo informado anteriormente ya que Bothkin y Whatley (1953), Koch y Knox (1955), Lehmann *et al.*, (1961) y Francoise *et al.* (1973) señalan que becerros con mayores pesos al destete provienen de madres que se encuentran entre el segundo y el sexto año de edad. Cundiff *et al.* (1966) mostraron que becerros con mayores pesos al destete correspondían a madres con más de seis años de edad, Lasley *et al.* (1961) y Preston y Willis (1974) encontraron pesos mayores al destete en becerras hijas de vacas entre 6 y 7 años y Villarreal (1975) mostró que pesos mayores al destete se encuentran en descendientes de vacas entre 7 y 8 años de edad. Por otro lado Preston y Willis (1974) encontraron que en comparación con otras razas los pesos al destete en el ganado Brahman son afectados en menor grado por la edad de la madre.

El efecto de la edad de la madre sobre el peso al año, ha sido muy discutida, así Koch y Knox (1955), y Waugh y Marlow (1970) señalan que existe efecto significativo. Sin embargo, Meade *et al.* (1959) no encontró efecto sobre el peso al año de edad. No se encontraron diferencias significativas en peso al año ni a los 18 meses en este estudio.

Los modelos utilizados con el objeto de ajustar el efecto de parto de la madre se

CUADRO 3

Promedios generales y errores estándar de los pesos (K) ajustado a 205 días (P 205) y al año (P 365), con base en el sexo de la cría

Sexo	P 205	P 365
Macho	169 ± 0.35 <sup>a</sup>	242 ± 0.92 <sup>a</sup>
Hembra	167 ± 0.35 <sup>b</sup>	213 ± 0.93 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Valores con diferente literal son estadísticamente diferentes ( $P < .05$ ).

CUADRO 4

Promedios generales y errores estándar de los pesos ajustados al destete (P 205), al año (P 365) y 18 meses (P 550), con base en el número de parto de la madre

Número de parto*	P 205	P 365	P 550**
2	162 ± 0.01	231 ± 4.2	306 ± 3.3
3	164 ± 0.5	228	308 ± 2.2
4	159 ± 1.2	222 ± 4.7	298 ± 6.4
5	162	230 ± 0.3	296 ± 7.2
6	163 ± 0.02	225 ± 3.7	311 ± 1.1
7	165 ± 1.2	229 ± 0.3	295 ± 7.7
8	160 ± 0.6	231 ± 1.1	383 ± 28.2

\* Se eliminó el primer parto.

\*\* P 550 fue estimado con base en hembras.

muestran en el Cuadro 5. Se observó efecto de parto lineal y cuadrático para la característica de peso al destete y lineal para peso al año y a los 18 meses. El uso de una covariable para peso al destete (Modelo 2) no mejoró la  $R^2$  del modelo 1; estos datos concuerdan con los presentados por Brown (1960). Se utilizaron factores multiplicativos de acuerdo con Cundiff *et al.* (1966) quienes encontraron que el ajuste sobre una base multiplicativa es más adecuada, sin embargo Preston y Willis (1974) señalan que debería ser aditivo.

El efecto de sexo mostró una acción lineal para peso al destete y al año de edad teniendo un factor multiplicativo de 0.90 y 0.77 respectivamente en favor de los machos. Estos factores se aproximan a los pre-

sentados por Johnson y Dinkel (1951) de 0.46, Koger y Knox (1945) 0.06 y de Burgess *et al.* (1954) de 0.75 para peso al destete; para peso al año de informados por Brinks *et al.* (1961) de 0.75 y Brown *et al.* (1965) mostrando un factor de 0.6 en favor de los machos.

Los índices de herencia estimados en este trabajo se resumen en el Cuadro 6, donde las heredabilidades estimadas para peso al destete ajustada por edad de la vaca ( $0.31 \pm 0.14$ ) y ajustada a días entre partos ( $0.32 \pm 0.14$ ) se encuentran dentro del rango (0.28 - 0.47) del cual informan varios autores tales como Verde y Plasse (1975) en Venezuela (0.28), Sorensen y Sanders (1972) en México (0.35), Castro (1974) en México ( $0.45 \pm 0.13$ ), Be-

CUADRO 5

Factores de ajuste para número de parto

Peso al destete	$R_2$	Valor de Beta			
		$B_0$ Ordenada al origen	$b_1$ Parto	$b_{11}$ Parto <sup>2</sup>	$b_2$ Días entre partos
Modelo I	0.5632	150.01	5.76	0.53	
Modelo II	0.5682	142.57	5.86	0.52	0.02
Peso al año	0.2774	234.02	0.70	-0.11	
Peso 18 meses	0.7951	400.12	-14.20	1.32	

CUADRO 6

**Heredabilidades estimadas y errores estándar de las variables en estudio**

Variables	n	$h^2$	+ Error estándar
Peso al destete $\bar{x}$ n ajuste por edad de la vaca.	508	0.31	$\pm 0.14$
Peso al destete con ajuste por días entre partos.	508	0.32	$\pm 0.14$
Peso ajustado al año.	395	0.45	$\pm 0.19$
Peso ajustado a los 550 días.	140	0.70	$\pm 0.33$

rruecos y Robison (1968) en México ( $0.47 \pm 0.18$ ) e Hinojosa (1973) en México ( $0.47 \pm 0.18$ ).

Peso al año mostró una heredabilidad de  $0.45 \pm 0.19$ , el cual está dentro del rango, como lo muestran los trabajos realizados por Berruecos *et al.* (1975) en México de (0.30), Plasse y Verde (1975) en Venezuela y Sorensen y Sanders (1972), que en los EE UU encontraron un valor de heredabilidad de 0.50.

**Literatura citada**

BERRUECOS, J.M. y O. W. ROBISON, 1968. Factores que afectan el crecimiento durante la lactancia en ganado Brahman. *Téc. Pec. Méx.* 11:5-10.

BERRUECOS, J.M., J. BANDO y F. LEAL, 1975. Parámetros genéticos para el crecimiento hasta los dos años en ganado Brahman. *V Reunión A.L.P.A., Memoria G 34*. Mimeógrafo.

BOTHKIN, M.P. and J.A. WHATLEY, J.R. 1953. Repeatability of production in range beef cows. *J. Anim. Sci.* 12:552.

BRINKS, J.S., R.T. CLARK, F.J. RICE and N.M. KIEFFER, 1961. Adjusting birth weight, weaning weight and preweaning gain for sex of calf in range Hereford cattle. *J. Anim. Sci.* 20:363.

BROWN, C.J., 1960. Influence of year and season of birth, sex, size and age of dam on weight of beef calves at 60, 120, 180 and 240 days of age. *J. Anim. Sci.* 19:1062.

BROWN, C.J., L. RAY, W. GIFFORD and R.S. HORNEA, 1956. Growth and development of Hereford cattle. *Ark. Agr. Expt. Sta. Bull.* 570.

BURGESS, J.B., N.L. LANDBLON and H.H. STONAKER, 1954. Weaning weights of Hereford calves

La heredabilidad de peso a 550 días de edad fue de  $0.70 \pm .33$ , más alto que lo informado en la literatura; sin embargo, esta diferencia puede ser debida al poco número de observaciones en el estudio.

Hay que hacer notar que los estimadores de heredabilidad obtenidos en este trabajo sólo son reflejo del momento de la estimación y sólo aplicables a población cuyo tamaño efectivo sea el mismo.

**Summary**

A 4-yr. study was conducted on weaning and post-weaning weights of 717 calves from a commercial Brahman herd in Playa Vicente, Veracruz, México.

Significant effects were found for month and year calving, sex of calf and number of calvings on weaning weight. None of these effects except sex of calf were found significant on yearly weight. Heredability estimators of  $0.31 \pm 0.14$ ;  $0.45 \pm 0.19$  and  $0.70 \pm 0.33$  were found for weaning, yearly and 18 months weight, based on 19, 11 and 16 sires, respectively.

as affected by inbreeding, sex and age. *J. Anim. Sci.* 13:843.

CARDELLINO, R. and R.R. FRAHM, 1971. Evaluation of two types of age dame correlation factor of weaning, weight in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 32:1078.

CARNEIRO, G.G. y PEREIRA, S.C., 1968. Efeito da época de nacimiento e da Heranca sobre o peso de bezerros Guzerás a Desmama. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Memorias.* 3:77-87.

CASTRO, G.H., 1974. Factores genéticos y ambientales que afectan el crecimiento en ganado Brahman. Tesis de Maestro en Ciencias, *Colegio de Postgraduados*, U.A. Chapingo, Méx.

CUNDIFF, L.V., R.L. WILLHAM and E.A. PRATT, 1966. Effects of certain factors and their two way interaction on weaning, weight in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 25:972.

CUNNINGHAM, E.P. and C.R. HENDERSON, 1965. Estimation of Genetic and phenotypic parameters of weaning traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 24:1182.

- DEESE, R.E., M. KOGER, 1967. Heredability of fertility in Brahman and crossbred cattle. *J. Anim. Sci.* 26:984-987.
- DRAPER, N. and H. SMITH, 1966. Applied regression, analysis, Wiley series in probability and mathematical Statistics.
- FRANÇOISE, J.J., D.W. VOGT and J.C. NOLAN, 1973. Heredabilities, genetics and Phenotypic correlation among some economically important trait of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 36:635.
- HAYDEN, T.E.W. GODLWY, R.L., EDWARDS and H. H. PRICE, 1967. Weaning and postweaning traits of beef cattle. *A.B. Abstracts.* 26:204.
- HINOJOSA, J.A., 1973. Estimación de parámetros genéticos y un estudio de progenie en un hato de ganado Brahman. Tesis de Maestro en Ciencias. *Colegio de Postgraduados, U.A. de Chapin-go, Méx.*
- JOHNSON, L.E. and C.A. DINKEL, 1951. Correc-tion factors of adjusting weaning weight of range calves to the constant age of 190 days. *J. Anim. Sci.* 10:371.
- KOCH, R.M. and R.T. KNOX, 1955. influence of sex season of birth and age of dam on economic traits in ranger beef cattle. *J. Anim. Sci.* 14: 386.
- KOGER, M. and H. KNOX, 1945. The effects of sex on weaning weights of range calve at constant age. *J. Anim. Sci.* 14:386.
- LASLEY, J.F. 1962. Genetics of Livestock Impro-vement, Prentice-Hall, Inc.
- LEHMAN, R.P., J.A. GAINES, R.C. CARTER, K.O. BOVARD and M. KINCAID, 1961. Selection index for weaning traits in beef calves. *J. Anim. Sci.* 20:53.
- MAHMUD, A. and E.H. COBB, 1963. Factors affect-ing weaning, preweaning gains and conforma-tion score of beef calves in Hawaii. *J. Anim. Sci.* 22:820.
- MARLOW, T.J. and J.A. GAINES, 1958. The in-fluence of age, sex, season of birth of calf and age of dame on preweaning growth rate and type score of beef calves. *J. Anim. Sci.* 17: 706.
- MARLOW, T.J., C.C. MAST and R.R. SCHALLES. 1965. Some nongenetic influences on calf per-formance. *J. Anim. Sci.* 24:949.
- MEADE, J.H., J.C. DOLLAHON, J.C. TAYLOR and C.E. LINDLEY, 1959. Factors influencing weaning weight of Hereford and angus cattle in Missis-sippi. *J. Anim. Sci.* 18:1149.
- PRESTON, T.R. and M.B. WILLIS, 1974. Intensive beef production. 2nd. Ed. *Pergamon Press.* Ox-ford, G.B.
- PLASSE, D y O. VERDE, 1975. Influencias gené-ticas y ambientales sobre la varianza de tres pesos post-destete en ganado Brahman. *V Reunión A.L.P.A. Mem. G26* (Abstr.).
- SORENSEN and SANDERS, 1972. Selecting and Breed-ing the unique Brahman. *Brahman Journal.* Agosto y septiembre.
- TAMAYO, J.L., 1962. Atlas Geográfico General de México, 2ª Edic. *Instituto Mexicano de Inves-tigaciones Económicas.* Mapa 9. México.
- VERDE, O. y D. PLASSE, 1975. Influencias genéticas y ambientales sobre la varianza del peso al destete en ganado Brahman. *V Reunión A.L.P.A. Mem. G21* (Abstr.), Mimeógrafo.
- VILLARREAL, M., 1975. Some factors affecting pro-duction traits in Brahman cattle in México. Master in Science Thesis. *Michigan State Uni-versity.*
- WAUGH, G.A. and T.J. MARLOW. 1970. Environ-mental influences on growth rate and grade of yearling beef cattle. *J. Anim. Sci.* 29:541.