

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL GANADO BRAHMAN E INDOBRASIL EN CLIMA SUBTROPICAL HUMEDO. I. COMPORTAMIENTO AL DESTETE

J. EDUARDO ROJAS BARBACHANO¹

OTHON REYNOSO CAMPOS²

JUVENCIO LAGUNES LAGUNES¹

CARLOS G. VASQUEZ PELAEZ³

RESUMEN

Se utilizaron registros de producción de crías de la raza Brahman e Indobrasil nacidas en el C.E.P. "Las Margaritas" entre 1970 a 1984, con objeto de evaluar el comportamiento productivo hasta el destete, así como algunos efectos ambientales que influyen en ellas. Se observó un efecto de raza ($P < 0.05$), año de nacimiento y sexo ($P < 0.01$) sobre el peso al nacimiento, la raza Brahman (29.20 ± 0.16 kg) fue superior a la Indobrasil (28.72 ± 0.15 kg), y los machos (29.77 ± 0.15 kg) más pesados que las hembras (28.15 ± 0.14 kg). Por su parte ganancia diaria predestete (GDP) y peso ajustado al destete (PDA), se vieron afectados por el año y la época de nacimiento, la raza y el sexo ($P < 0.01$), donde la raza Brahman mostró mayor GDP y PDA (0.595 ± 0.007 y 179.10 ± 1.52 kg) que la raza Indobrasil (0.542 ± 0.006 y 165.71 ± 1.90 kg), los machos mostraron GDP de 0.593 ± 0.006 kg y PDA 179.20 ± 1.74 mayores que las hembras en las dos variables (0.545 ± 0.006 y 165.61 ± 1.63 kg en forma respectiva).

INTRODUCCION

El trópico mexicano cuenta con una superficie de 494,182 km, que representa el 24% del territorio nacional

1 Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Puebla, A.C., Apdo. Postal No. 20, Teziutlán, Pue. C.P. 73830.

2 Dirección Estatal, Centro de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias de Tabasco, Apdo. Postal No. 18, Huimanguillo, Tab.

3 Proyecto de Genética Animal, Centro Nacional de Investigaciones en Microbiología, INIFAP SARH, Km. 15.5 Carr. México-Toluca Apdo. Postal No. 41652 México, D.F., C.P. 05110.

(Navarro, 1982), en dichas regiones la población bovina está compuesta en especial por animales cebú y dentro de estos las razas Brahman e Indobrasil juegan un papel importante (Osorio, 1974), ya que cuentan con gran adaptabilidad a dichas zonas. A su vez, el establecimiento de empresas pecuarias en esta zona implica el enfrentarse a una serie de condiciones medio ambientales adversas, entre las cuales destacan las altas temperaturas y humedades relativas, la presencia de endo y ectoparásitos, pastos de bajo valor protéico y alto contenido de fibra (Winchester, 1964; McDowell, 1974).

Se han observado importantes fuentes de variación ambiental que afectan el comportamiento productivo de los animales, tales como: el sexo, año y época de nacimiento y la edad de la madre, entre otras (Castro, 1974; Paredes, 1981; Falconer, 1983; Carranca, 1984). Por otra parte, se reconoce que los efectos relativos a los factores ambientales que determinan tal variación son diferentes en magnitud relativa según la zona ecológica, el sistema de explotación y la población que se estudia (Plasse, 1978).

Con base en lo anterior, se presenta este estudio que tiene como objetivo el evaluar el comportamiento productivo predestete de animales de las razas

Brahman e Indobrasil así como identificar efectos ambientales que afecten el comportamiento productivo.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 1383 registros de nacimientos y 1100 de pesos al destete; de becerros de las razas Indobrasil 963 y 763 y Brahman 420 y 347, en forma respectiva, nacidos entre los años 1970 a 1984 en el Centro Experimental Pecuario de "Las Margaritas" ubicado en Hueytamalco, Pue., región que presenta un clima sub-tropical húmedo af (c). El hato base de este estudio se encontró sujeto a un sistema de explotación de pastoreo rotacional extensivo, en potreros implantados con pastos nativos (*Paspalum spp* y *Axonopus spp*). El programa sanitario comprendió la inmunización contra Carbón Sintomático, Edema Maligno, Pasteurellosis y Brucelosis, así como el control de endo y ectoparásitos. Las crías fueron identificadas y pesadas al nacer y permanecieron con su madre hasta el momento del destete, que ocurrió alrededor de los siete meses de edad. En el análisis de la información se consideraron las siguientes variables: Peso al nacimiento (PN), ganancia diaria predestete (GDP) y peso ajustado a 205 días (PDA). El año de nacimiento se agrupó en (ANA 1), becerros nacidos entre los años 1970 a 1974, (ANA 2) los nacimientos ocurridos entre 1975 a 1979 y (ANA 3) los becerros nacidos entre 1980 y 1984. Se consideraron tres épocas de nacimiento que fueron divididas en EPO 1 nacimientos ocurridos entre los meses de diciembre a marzo, EPO 2 de abril a julio y EPO 3 de agosto a noviembre, las cuales corresponden a la época de humedad, seca y de lluvias que prevalecen en la región (Carrancá, 1984). La edad de la madre fue dividida en cinco grupos, aquellas menores o iguales a los cuatro años de edad

(EMPA 1); mayores de cuatro y menores o iguales a seis (EMPA 2); mayores de seis y menores o iguales a ocho (EMPA 3); mayores de ocho y menores o iguales a 10 (EMPA 4) y mayores de 10 años de edad como grupo cinco (EMPA 5), y por último el sexo de la cría.

El análisis de la información se realizó bajo el método de mínimos cuadrados (Henderson, 1953) con un modelo de efectos fijos. El modelo al cual se le atribuyó el total de la variación fue: $Y_{ijklmn} = \mu + R_i + S_j + A_k + E_l + M_n + RS_{ij} + RE_{il} + RM_{im} + SE_{jl} + SM_{jm} + EM_{lm} + \epsilon_{(ijklm)n}$. Donde: Y_{ijklmn} es el valor observado para la variable de respuesta asociada a la n-ésima cría, en la i-ésima raza en el j-ésimo sexo en el k-ésimo año de la l-ésima época en la m-ésima edad de la madre; μ es la media poblacional; R_i es el efecto de la i-ésima raza; S_j es el efecto del j-ésimo sexo; A_k es el efecto del k-ésimo año de nacimiento; E_l es el efecto de la l-ésima época de nacimiento; M_n es el efecto de la n-ésima edad de la madre; así como las interacciones de primer orden que se muestran en el modelo; $\epsilon_{(ijklm)n}$ es el error aleatorio NID $(0, \sigma^2)$.

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 1 muestra el análisis de varianza para las variables: Peso al nacimiento, ganancia diaria predestete y peso ajustado a 205 días, donde se observó un efecto significativo de raza ($P < 0.05$), año de nacimiento y sexo ($P < 0.01$), así como las interacciones raza por época y época por edad de la madre al parto ($P < 0.05$) sobre peso al nacimiento. Por su parte en la ganancia predestete y peso ajustado a 205 días los mismos efectos mostraron ser significativos ($P < 0.05$) con adición de la época del nacimiento ($P < 0.01$), sin embargo la interacción época de edad

Cuadro 1. Análisis de varianza para el peso al nacimiento, ganancia diaria promedio predestete y peso al destete ajustado para las razas Brahaman e Indobrasil.

ORIGEN DE LA VARIACION	P.N.		G.D.P.		P.D.	
	gl.	C.M.	gl.	C.M.	gl.	C.M.
Raza	1	53.76*	1	.4593**	1	29 935.8**
ANAA	2	140.52**	2	.4695**	2	28 102.7**
Epoca de nacimiento	2	7.70	2	.4558**	2	27 734.6**
EMPA	4	8.92	4	.0266	4	1 677.0
Sexo	1	655.64**	1	.4243**	1	33 760.5**
Raza x EPO	2	33.39*	2	.0551*	2	2 997.8*
Raza x EMPA	4	10.43	4	.0084	4	434.1
Raza x Sexo	1	18.99	1	.0212	1	1 221.3
EPO X EMPA	8	22.05*	8	.0159	8	1 029.6
EPO X SEXO	2	11.71	2	.0163	2	1 054.3
EMPA X SEXO	4	5.11	4	.0060	4	479.9
ERROR	1350.	10.35	996	0.0151	996	991.4
R ²		.1204		.1898		.1880

* (P. < .05)

** (P < .01)

Cuadro 2. Medias mínimo cuadráticas y desviaciones estandar para Peso al Nacimiento (P.N.), Ganancia Diaria Predestete (G.D.P.) y Peso al Destete (P.D.) para raza, sexo de la cría y año de nacimiento. (en Kgs).

	P.N.	G.D.P.	P.D.A.
RAZA			
BRAHMAN	29.10 ^b	0.595 ^b	179.10 ^b
INDOBRASIL	28.72 ^a	0.542 ^a	165.71 ^a
SEXO DE LA CRIA			
MACHOS	29.77 ^a	0.593 ^a	179.20 ^a
HEMBRAS	28.15 ^b	0.545 ^b	165.61 ^b
AÑO DE NACIMIENTO			
1 1970-1974	29.39 ^a	0.603 ^a	181.47 ^a
2 1975-1979	28.31 ^b	0.584 ^a	175.64 ^b
3 1980-1984	29.19 ^a	0.518 ^b	160.10 ^c

a, b y c = Medias con diferente literal por columna, son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

de la madre no mostró ser significativa ($P > 0.05$).

El Cuadro 2 muestra las medias mínimo cuadráticas para los efectos principales, se observa que la raza Brahman fue un 2% más pesada al nacimiento, muestra una GDP de un 10% más y un PDA mayor del 8% que la raza Indobrasil. El sexo influyó de manera significativa ($P < 0.01$) en PN muestra una diferencia del 6% en favor de los machos, lo cual concuerda con lo notificado por Plasse y Koger (1967), Castro (1974), Miguel y Villarreal (1979), Paredes (1981) y Carrancá (1984), ya que estos mencionan pesos mayores al nacimiento en favor de los machos entre el 4% y 10%, Hinojosa y col. (1979), no encontraron diferencias significativas de este efecto sobre el PN, sin embargo en su estudio

mencionan que existe cierta tendencia a que los machos sean más pesados que las hembras al nacimiento. El sexo mostró efecto significativo ($P < 0.01$) sobre las otras características de producción en estudio, la diferencia fue en favor de los machos del 9% para GDP y del 8% para PDA, estos resultados están en concordancia con lo informado por Iturbide, Sánchez y Cordon, (1971); Mata González y Hernández, (1986); Castro, (1974); Hinojosa y col., (1979); Paredes, (1981); Navarro, (1982) y Carrancá, (1984). Por el contrario Mata, González y Hernández, (1986) no detectaron dicha significancia en GDP al comparar ganado Angus y Red Polled en Colombia. Se observó diferencia estadística ($P < 0.01$) entre los diferentes años de nacimiento, en lo que respecta a las tres característi-

Cuadro 3. Medias mínimo cuadráticas y desviaciones estandar para peso al nacimiento, ganancia diaria y predestete y peso al destete para época de nacimiento y edad de la madre al parto.

	P.N.	G.D.P.	P.D.
EPOCA DE NACIMIENTO			
1 Dic.-Mar.	28.77 ^a	0.621 ^a	185.33 ^a
2 Abr.-Jul.	29.05 ^a	0.553 ^b	168.39 ^b
3 Ago.-Nov.	29.06 ^a	0.532 ^b	163.49 ^b
EDAD DE LA MADRE			
1	19.04 ^a	0.578 ^a	174.79 ^a
2	28.90 ^a	0.579 ^a	175.05 ^a
3	29.26 ^a	0.575 ^a	174.25 ^a
4	28.68 ^a	0.568 ^{ab}	171.99 ^{ab}
5	28.92 ^a	0.543 ^b	165.94 ^b

a,b = Medias con diferente literal por columna, son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$ y $P < 0.10$), respectivamente.

cas en estudio, lo cual sólo muestra que existen condiciones de manejo y medio ambiente que cambian a través de los años y provocan diferencias entre ellos. Los resultados anteriores están de acuerdo con lo obtenido por Castro (1974), Hinojosa y col., (1979), Paredes, (1981); y Carrancá, (1984). Por su parte Plasse y Koger, (1967), Bodisco y Cevallos, (1971) y Peña de Borsoti y col., (1974), no mostraron el efecto de año sobre el peso al nacimiento, lo que podría deberse a que las condiciones de manejo a través de sus estudios fueron controladas en forma más estricta. Época de nacimiento no mostró efecto significativo ($P > 0.05$) sobre peso al nacimiento, resultado que puede ser explicado por el hecho de que las diferentes épocas del año en esta región no son tan

marcadas como para influir en esta característica. Este efecto tampoco fue detectado por Castro, (1974); Paredes, (1981); y Carrancá, (1984), este último en su estudio sobre la misma región. Por su parte Plasse y Koger (1967), Peña de Borsoti y col., (1974) e Hinojosa y col., (1984) si muestran efecto de época, sin embargo sus estudios tienen otras condiciones ambientales de trópico. En este estudio se observó que época de nacimiento si afectó ($P < 0.01$) en PGD y PDA, se obtuvieron los mejores resultados en los animales nacidos entre los meses de diciembre a marzo (Cuadro 3), consecuencia de que dichos animales son destetados entre los meses de julio y octubre y pasaron sus primeros meses de vida durante la época en que el mejor estado de los pastos se encuen-

Cuadro 4. Factores de corrección para los efectos de año de nacimiento, época de nacimiento, edad de la madre al parto y sexo sobre el P.N., la G.D.P. y el P.D.A.

FUENTE DE VARIACION	F A C T O R			TIPO DE FACTOR	
	P.N.	G.D.P.	P.D.A.		
AÑO DE NACIMIENTO	1970-74	-0.20	-0.099	-5.83	ADITIVO
	1975 79	+0.88	0.000	0.00	ADITIVO
	1980-84	0.00	+0.066	-15.54	ADITIVO

EPOCA DE NACIM.	DIC.-MZO.	0.00	0.000	0.00	ADITIVO
	ABR.-JUL.	-0.28	+0.068	+16.94	ADITIVO
	AGO.-NOV.	-0.29	+0.089	+21.94	ADITIVO

EDAD DE LA MADRE AL PARTO	1	+0.22	+0.001	+ 0.26	ADITIVO
	2	+0.36	0.000	0.00	ADITIVO
	3	0.00	+0.004	+ 0.80	ADITIVO
	4	+0.58	+0.011	+ 3.06	ADITIVO
	5	+0.34	+0.036	+ 9.11	ADITIVO

S E X O	MACHO	0.00	0.000	0.00	MULTIPLICATIVO
	HEMBRA	1.06	1.088	1.08	MULTIPLICATIVO

tra en los potreros, lo que influiría de manera importante en la calidad y cantidad de alimento ingerido tanto por las madres como por el propio becerro, estos resultados van de acuerdo con el encontrado por otros autores y sólo en desacuerdo con Castro, (1974) e Hinojosa y col., (1979), bajo condiciones diferentes. Con respecto a edad de la madre, se obtuvo un efecto cuadrático ($P < 0.10$) para las variables en estudio, se observa que los promedios descienden a partir de los ocho años (Cuadro 3). En general otros autores concuerdan con lo informado por Marlowe, Mast y Shalles, (1985), los cuales encontraron un efecto cuadrático, pero el descenso es a partir del séptimo año. Es posible que los bajos promedios que mencionan otros autores en madres jóvenes no hayan podido ser detectados debido a que la edad promedio a primer parto en este estudio fue de 47.4 meses.

La interacción raza por época sobre las características estudiadas puede deberse a una relación genotipo medio ambiente, en la cual la raza Indobrasil es menos sensible a los cambios ambientales, con respecto a la raza Brahman, la época de nacimiento por edad de la madre al parto, mostró un comportamiento errático y la interacción fue significativa debido al cambio de posición. La importancia práctica de las interacciones en los programas de mejoramiento animal es limitada (Villareal, 1975). Se estimaron en este estudio factores de corrección tanto aditivos como multiplicativos para las características en estudio, los cuales se muestran en el Cuadro 4, sin embargo, su inferencia es reducida a este hato o al área de influencia del Centro Experimental, ya que se requiere de mayor información para poderlos generalizar.

SUMMARY

Records of Brahman (420) and Indobrasil (963) born between 1970 to 1984 in the Experimental Research Center "Las Margaritas", were analyzed to study preweaning performance and environment effects. It was observed a significant differences between breeds, years and sex effects for birth weight, pre-weaning daily gain (PDG) and adjusted weaning weight (PAD). These results shown better pre-weaning performance for Brahman than for Indobrasil cattle. Brahman cattle shown 2% more birth weight, 9% more average daily gain and 7% more for adjusted weaning weight than Indobrasil cattle. On the other hand males weighed 5% and 8% more for birth weight and adjusted weaning weight and gain 9% more than females. The least square means for birth weight, average daily gain and adjusted weaning weight were 28.9 kg, 0.569 kg and 172.4 kg respectively.

LITERATURA CITADA

- BODISCO, U. y CEVALLOS, E., 1971. Pesos al nacer de becerros Pardo Suizos. *ALPA*, 1975.
- CARRANCA, R.R., 1984. Algunos factores que influyen sobre características del nacimiento al destete en ganado Brahman e Indobrasil. Tesis de Licenciatura. FMVZ, UNAM, México.
- CASTRO, G.H., 1974. Factores genéticos y ambientales que afectan el crecimiento al destete en ganado Brahman. Tesis Maestro en Ciencias E.N.A., Col. de Posgraduados. Chapingo, Méx.
- FALCONER, D.S., 1983. Introducción a la genética cuantitativa. 1ª Ed. *CECSA*. México.
- HENDERSON, C.R., 1953. Estimation of variance and covariance components. *Biometrics*, 9:226.
- HINOJOSA, C.A., FRANCO, A. y AGUILAR, J.A., 1979. Comportamiento predestete de becerros F1 de madres cebú y padres de razas Brahman y europeas. *Rev. Vet. Méx.* 10:115.
- ITURBIDE, A., SANCHEZ, F.C. y CORDON, G.O., 1971. Factores que afectan el peso al destete en un hato Brahman. *ALPA*. México, p.180.

- MARLOWE, T.J., MAST, C.C. and SHALLES, 1985. Some mongenetics influences on calf performance. *J. Anim. Sci.* 24:294.
- MATA, M., GONZALEZ, F., y HERNANDEZ, S.G., 1968. Factores que afectan el aumento de peso del nacimiento al destete en Aberdeen-Angus, Red Polled y una cruce de las dos razas. *ALPA*: México (3): 197.
- McDOWEL, R.E., 1974. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. *Acribia*, Zaragoza, España.
- MIGUEL, M.C. y VILLARREAL, E.L., 1979. Análisis discriminatorio de peso, medidas corporales de terneros al nacimiento de acuerdo a razas y cruces. *ALPA*. Panamá.
- NAVARRO, H.J.A., 1982. Algunos factores que afectan el peso al nacer, la ganancia diaria predestete y el peso al destete en el ganado Guzerat. Tesis Licenciatura. FMVZ, UNAM, México.
- OSORIO, A.M., 1974. Estudio preliminar para el mejoramiento genético del ganado bovino en el Edo. de Tabasco, Ed. *Col. de Posgraduados*. Esc. Nac. de Agronomía, Chapingo, México.
- PAREDES, R.N. 1981. Factores ambientales que afectan el peso al nacimiento, la ganancia predestete, peso al destete del ganado productor de carne. Tesis licenciatura. FMVZ, UNAM, México.
- PEÑA DE BORSOTI, N., MULLER-HAYE, B., VERDE, O., PLASSE, D., RIOS, J. y GONZALEZ, M., 1974. Comportamiento productivo del *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruces en el llano Venezolano. II. Peso al nacer. 9o. Congreso *ALPA*, p. 303.
- PLASSE, D. y KOGER, M., 1967. Estudio de peso al nacer y al destete en un rebaño Santa Gertrudis registrados. 2o. Congreso *ALPA*, p. 7.
- PLASSE, D., 1978. Aspectos del crecimiento del *Bos taurus* en el trópico americano. Parte 1. *Rev. Mund. de Zoot.* 4: 29.
- REYNOSO, C.O., 1986. Análisis del crecimiento en animales cruzados de México. Tesis Maestría en Ciencias. FMVZ, UNAM. México.
- VILLARREAL Y PUGA, M., 1975. Some factors affecting productions traits in Brahman cattle in México. Thesis M.Sc. Michigan State Univ. en Reynoso, 1986.
- WINCHESTER, C.F., 1964. Symposium on growth environmental and growth *J. Anim. Sci.* 23(1):254.