

COMPORTAMIENTO HASTA EL DESTETE DE DOS HATOS CEBÚ COMERCIAL EN EL ORIENTE DE YUCATAN ^a

JOSE C. SEGURA C. ^b

P. ALFONSO VELAZQUEZ M. ^b

GERARDO MEDINA P. ^c

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue estimar el efecto de algunos factores ambientales sobre el peso al nacer (PN), peso al destete (PD) y ganancia diaria predestete (GDP). Se analizaron los registros de producción de dos ranchos comerciales de Yucatán (924 y 566 observaciones) que explotaban ganado cebú y sus cruza. Para analizar los datos se utilizó el método de mínimos cuadrados. La media \pm DE de PN fue de 35.5 ± 3.3 kg. El PN se afectó ($P < 0.05$) por el año y época de nacimiento, el sexo de la cría, la interacción año por época de nacimiento y el número de parto de la vaca. PD y GDP se ajustaron a 270 días con medias \pm DE de PD de 179.0 ± 34.0 kg y 197.0 ± 27.0 kg, para los ranchos I y II en forma respectiva. Para GDP las medias fueron de 503 ± 119 y 551 ± 88 g. Año de nacimiento, sexo de la cría y PN tuvieron efecto ($P < 0.05$) sobre PD y GDP en ambos ranchos. Los efectos del genotipo materno, época de nacimiento y las interacciones año x época y época x sexo fueron significativos sobre PD y GDP sólo en un rancho.

INTRODUCCION

Todo ganadero que desee mejorar la producción de su rancho, debe tener conocimiento de los niveles de producción de su hato, y de cuáles son los factores ambientales que la limitan. Se

han identificado varios factores ambientales que contribuyen a la variación en el peso al destete, entre ellos: sexo de la cría, número de parto o edad de la madre, año de nacimiento y época de nacimiento⁵, así como la edad al destete y peso al nacimiento^d. En el trópico húmedo y subhúmedo de México, a pesar de que el ganado cebú y sus cruza constituyen quizá más del 80% de la población bovina, los estudios sobre el comportamiento de este ganado son escasos⁹.

El objetivo del presente estudio fue estimar el efecto de algunos factores ambientales sobre el peso al nacer, al destete y ganancia diaria predestete en dos hatos cebú en el oriente de Yucatán.

MATERIAL Y METODOS

Se analizaron los registros de 1490 crías nacidas en los años de 1981, 1982 y 1983, en dos ranchos del oriente de Yucatán (924 y 566 registros), donde se presenta un clima Aw² con promedios de temperatura y precipitación pluvial de 25.8°C y 1105 mm al año.

Los genotipos maternos encontrados en los dos ranchos fueron: Nelore, Brahman, Suizo, Indobrasil y F_1 (Brahman x Suizo, Brahman x Charolais o Brahman x Cebú). Las razas paternas presentes en el rancho I fueron: Brahman, Nelore, Indobrasil,

^a Recibido para su publicación el 6 de Mayo de 1987.

^b Campo Experimental de Mocochoá, INIFAP-SARH, Apdo. Postal 4. Admón. de Correos 8. Mérida Yuc.

^c Campo Experimental de Tizimin, INIFAP-SARH. Km. 16 Carr. Tizimin-Colonia Yucatán, Yuc.

^d Segura, datos inéditos.

Suizo y Charolais, sin embargo, en la mayoría de los registros no se anotó la identificación del semental o su raza. Este hecho impidió que se pudiera determinar el efecto de la raza paterna sobre el comportamiento predestete de los becerros. En el rancho II, la única raza paterna utilizada fue la Brahman.

En los dos ranchos, los animales se mantuvieron bajo condiciones extensivas de producción sin suplementación y con los cuales se seguía un programa de vacunación preestablecido. Los pesos de las crías al nacer en el rancho I, se asignaron según lo evaluaba el vaquero (no se pesaron). En el rancho II, sin embargo, las crías se pesaron dentro de las primeras 48 h posteriores al nacimiento. En ambos ranchos los becerros eran pesados y destetados en lotes cada mes hasta una edad aproximada de nueve meses (271 días).

Las variables dependientes estudiadas en el presente trabajo fueron: peso al nacimiento (PN, sólo en el rancho II), peso al destete (PD) y ganancia diaria promedio predestete (GDP). Los pesos al destete y las GDP de las crías se ajustaron a 270 días con utilización de las fórmulas $PD + b_1(270-ED)$ y $GDP + b_2(270-ED)$; donde b_1 y b_2 son los coeficientes de regresión de PD y GDP sobre la edad al destete (ED)¹⁰. El análisis de la información se hizo con el método de mínimos cuadrados⁸.

Debido al escaso número de observaciones, los datos para las F_1 (Brahman x Charolais, Brahman x Nelore o Brahman x Indobrasil) se agruparon en una sola clase, para un total de cinco genotipos maternos en el rancho I. En el rancho II, sólo se consideraron dos clases, la clase Brahman y la de los genotipos restantes. Los meses del año se agruparon en tres épocas: octubre a enero (época nortes 1); febrero a mayo (época secas 2) y junio a septiembre (época lluvias 3).

El modelo estadístico que describió el PN fue el siguiente: $Y_{ijklm} = M + A_i + E_j + N_k + S_l + AE_{ij} + AS_{ik} + ES_{jk} + e_{ijklm}$ donde:

Y_{ijklm} es la m -ésima observación; M es la medida general; A_i es el efecto del i -ésimo año de nacimiento ($i = 1, 2$ y 3); E_j es el efecto de la j -ésima época de nacimiento ($j = 1, 2$ y 3); N_k es el efecto del k -ésimo número de parto de la vaca ($k = 1, 2, 3$ y 4); S_l es el efecto del 1-ésimo sexo ($l = 1$ y 2); AE_{ij} , AS_{ik} y ES_{jk} son las interacciones correspondientes y e_{ijklm} es el error aleatorio NID ($0, \sigma^2$).

El modelo estadístico que describió PD y GDP fue similar al modelo para PN, excepto que se incluyó PN como covariable continua. Por otro lado, debido al poco número de observaciones por genotipo materno, se corrieron otros dos modelos, los cuales incluyeron además de los factores de los modelos anteriores para PN y PD el efecto del genotipo de la madre.

RESULTADOS Y DISCUSION

El promedio \pm desviación estándar (DE) para PN (31.5 ± 3.3 kg) calculado en el rancho II (las crías del rancho I no se pesaron al nacer) fue mayor que los mencionados en otros ranchos del mismo estado y del país^{1,4,6,7}.

Las medias mínimo cuadráticas para PN en el rancho II se presentan en el Cuadro 1. El análisis de varianza mostró un gran efecto significativo ($P < 0.01$) del año de parto, época de parto, sexo e interacción año por época de nacimiento y significativo ($P < 0.05$) para número de parto de la vaca. Con respecto al año de nacimiento se observó un incremento ($P < 0.05$) en el PN de las crías de 1981 a 1983; el promedio de PN para 1983 fue 2.3 kg mayor que el correspondiente al año 1981 (30.7 kg). Las crías nacidas en los meses de junio a septiembre (época de lluvias) pesaron 1.3 kg y 1.5 kg más que las crías nacidas en los meses de octubre a enero (época de nortes) y febrero y mayo (época de secas). El efecto del año y época de nacimiento sobre el PN de becerros cebú han sido observados en México por Hinojosa.

CUADRO 1

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y NUMERO DE OBSERVACIONES (N) PARA CADA UNO DE LOS FACTORES PRINCIPALES INCLUIDOS EN EL MODELO PARA PESO AL NACER.

(HATO 2)

	N	PROMEDIO (KG)	ERROR ESTANDARD
AÑO DE PARTO			
81	193	30.7 ^a	0.33
82	134	31.3 ^a	0.31
83	239	33.0 ^b	0.23
EPOCA DE PARTO			
Octubre-Enero	187	31.3 ^a	0.26
Febrero-Mayo	245	31.1 ^a	0.25
Junio-Septiembre	134	32.6 ^b	0.30
NUMERO DE PARTO			
1	206	30.9 ^a	0.26
2	153	31.4 ^a	0.27
3	130	31.7 ^{ab}	0.32
4	77	32.6 ^b	0.45
SEXO			
Macho	297	32.2 ^b	0.22
Hembra	269	31.1 ^a	0.23

a,b. Literales diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

Franco y Bolio⁴, y Trung y col.¹². Los efectos de la época de nacimiento se atribuyen sobre todo a diferencias climáticas y nutricionales, mientras que el efecto del año de nacimiento es un factor que comprende varios componentes de diferente índole y por lo tanto, es muy complejo de interpretar.

Los PN de las crías aumentaron en forma significativa al aumentar el número de parto de la vaca. Las vacas con cuatro partos tuvieron becerros más pesados en comparación con las

vaquillas de primer parto (Cuadro 1). Al nacer los machos pesaron en promedio 1.1 kg más que las hembras (31.1 kg).

Los promedios generales \pm DE para PD fueron 179 ± 34 y 197 ± 27 kg en los ranchos I y II, en forma respectiva. Para la GDP los promedios fueron 503 ± 119 y 551 ± 88 g. Estos promedios son mayores que los pesos al destete ajustados a 293 días, mencionados por Ochoa y Varela⁶ en ganado cebú comercial, en Yucatán. Estos autores obtuvieron promedios de 149 kg en PD

CUADRO 2

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y NUMERO DE OBSERVACIONES (N) PARA CADA UNO DE LOS FACTORES PRINCIPALES INCLUIDOS EN EL MODELO PARA PESO AL DESTETE (KG) EN DOS HATOS DEL ORIENTE DE YUCATAN.

	H A T O 1		H A T O 2	
	N	PROMEDIO + E. E.	N	PROMEDIO + E. E.
AÑO DE NACIMIENTO				
81	113	194.2 + 4.2 ^b	151	184.4 + 2.9 ^a
82	249	174.9 + 2.8 ^a	121	204.8 + 2.5 ^b
83	168	174.0 + 3.2 ^a	96	198.9 + 3.3 ^b
EPOCA DE NACIMIENTO				
Octubre-Enero	163	183.3 + 3.1 ^a	105	204.3 + 3.0 ^b
Febrero-Mayo	232	181.0 + 3.0 ^a	163	199.2 + 2.3 ^{ab}
Junio-Septiembre	135	178.7 + 3.1 ^a	100	184.5 + 2.8 ^a
NUMERO DE PARTO				
1	210	175.9 + 2.7 ^a	146	196.1 + 2.8 ^a
2	226	180.9 + 2.7 ^a	120	196.2 + 2.6 ^a
3	94	186.2 + 4.4 ^a	102	195.8 + 3.1 ^a
S E X O				
Macho	296	186.5 + 2.3 ^b	195	203.1 + 2.1 ^b
Hembra	234	175.5 + 2.7 ^a	173	188.0 + 2.2 ^a

a,b. Literales diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

y GDP de 423 g. Sin embargo, los promedios obtenidos en este estudio fueron menores que los notificados por Hinojosa y Varela³, en ganado Brahman, en la misma zona (207 kg y 800 g) y por Berruecos y Robinson¹, en otra zona pero en la misma raza. Estos últimos autores mencionaron promedios de PD y GDP a 205 días, de 185 y 779 g en forma respectiva. En parte estas diferencias son atribuibles a los diversos genotipos involucrados y diferente manejo de los hatos.

El análisis de varianza para PD y GDP mostró en ambos ranchos efecto significativo de un año de nacimiento, sexo de la cría y PN como covariable continua. Resultados similares se obtuvieron para GDP. Con respecto al rancho I, los PD fueron mayores en 1981 (194 kg) y menores en 1983 (174 kg). Sin embargo, en el rancho II, los becerros nacidos en el año de 1981 pesaron menos al destete que los becerros nacidos en 1982 y 1983 (Cuadro 2 y 3). El efecto del año de

CUADRO 3

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y NUMERÓ DE OBSERVACIONES (N) PARA CADA UNO DE LOS FACTORES PRINCIPALES INCLUIDOS EN EL MODELO PARA GANANCIA DIARIA PREDESTETE EN DOS HATOS DEL ORIENTE DE YUCATAN.

	H A T O 1		H A T O 2	
	N	PROMEDIO + E. E.	N	PROMEDIO + E. E.
AÑO DE NACIMIENTO				
81	113	554.3 + 14.6 ^b	151	508.1 + 9.6 ^a
82	249	493.5 + 9.5 ^a	121	576.2 + 8.2 ^b
83	168	482.1 + 10.9 ^a	96	556.2 + 10.9 ^b
EPOCA DE NACIMIENTO				
Octubre-Enero	163	522.4 + 10.6 ^a	105	575.2 + 9.9 ^b
Febrero-Mayo	232	506.7 + 10.4 ^a	163	556.4 + 7.4 ^b
Junio-Septiembre	135	501.9 + 10.8 ^a	100	508.7 + 9.2 ^a
NUMERO DE PARTO				
1	210	489.7 + 9.4 ^a	146	547.2 + 9.2 ^a
2	226	506.8 + 9.5 ^a	120	547.6 + 8.5 ^a
3	94	533.4 + 15.3 ^a	102	545.5 + 10.3 ^a
S E X O				
Macho	296	528.2 + 8.0 ^b	195	570.4 + 7.0 ^b
Hembra	234	491.8 + 9.2 ^a	173	523.2 + 7.1 ^a

a,b. Literales diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

nacimiento sobre PD y GDP es difícil de interpretar dado que involucra una serie de factores de índole climatológico, de manejo, sanidad, etc. Efecto del año de nacimiento sobre PD y GDP los han mencionado Hinojosa, Franco y Bolio⁴, en el mismo estado, en ganado cebú y sus cruizas con europeo; en Veracruz, Torner y col.¹¹, en ganado Brahman; en Puebla, Rojas y col.⁷, en ganado Brahman e Indobrasil; y en

Tamaulipas, Segura (datos inéditos), en ganado Gyr.

El efecto de la época de nacimiento fue significativo ($P < 0.05$) en el rancho II, pero no en el rancho I. Los becerros nacidos en los meses de octubre a enero pesaron 5 y 10 kg más que los becerros nacidos en los meses de febrero a mayo, y junio a septiembre en forma respectiva. El efecto significativo de la época de nacimiento en un

CUADRO 4

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y NUMERO DE OBSERVACIONES (N) POR GENOTIPO MATERNO PARA PESO AL DESTETE (PD) Y GANANCIA DIARIA PREDESTETE (GDP) (HATO I)

GENOTIPO MATERNO	N	PROMEDIO + ERROR ESTANDARD	
		PD (KG)	GDP (g)
Nelore	56	185 ± 5 ^a	533 ± 17 ^a
Brahman	268	181 ± 2 ^a	508 ± 8 ^a
Suizo	22	179 ± 8 ^a	502 ± 27 ^a
Indobrasil	18	177 ± 9 ^a	509 ± 30 ^a
F ₁ Suizo x Brahman	54	185 ± 5 ^a	527 ± 18 ^a
F ₁ (Brahman x otros)	34	180 ± 6 ^a	504 ± 22 ^a

a Literales diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

rancho, pero no en otro, indican que los factores climáticos no son el componente más importante de este factor, sino que ciertas prácticas de manejo del ható son también importantes; por ejemplo la carga animal. En Yucatán, Hinojosa, Franco y Bolio⁴, han observado efecto de la época de nacimiento sobre el peso al destete y Ochoa y Varela⁶ observaron efecto del año-estación de nacimiento.

Asimismo, en otros estados del país se han notificado efectos de la época de nacimiento sobre el comportamiento hasta el destete^{11,12}

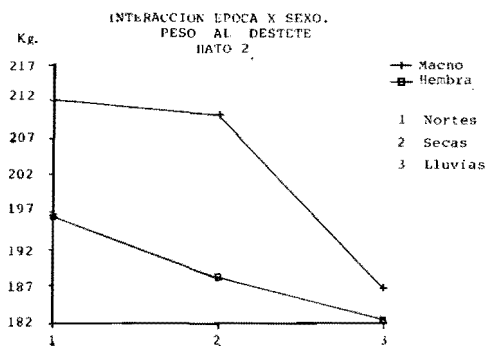
En este estudio los machos pesaron alrededor de 10 kg y ganaron 38 g diarios más que las hembras (Cuadro 2 y 3), lo cual confirma lo encontrado por otros autores.

A diferencia de los resultados obtenidos en otros países con el ganado **Bos taurus**, la mayoría de los

trabajos hechos en México no muestra efecto significativo del número de parto o edad de la vaca sobre PD o GDP^{1,3,4,6,11}. Esto sugiere que no hay diferencias en la habilidad materna y producción de leche entre las vacas y vaquillas cebú como sucede con el ganado **Bos taurus**¹³. En este estudio, el número de parto de la vaca no tuvo efecto ($P > 0.05$) sobre PD o GDP (Cuadros 2 y 3).

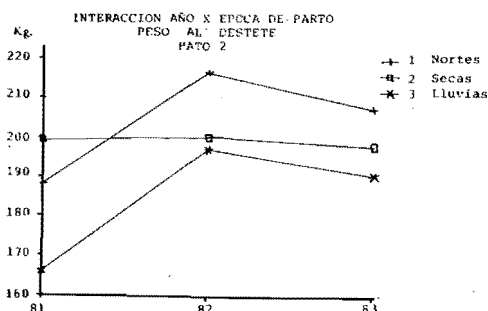
El análisis de varianza para el modelo que incluyó el efecto el genotipo materno mostró un alto efecto significativo en el rancho II, no así en el rancho I. Las medias mínimo cuadráticas para el rancho I por genotipo materno se presentan en el Cuadro 4. En el rancho II, las vacas de la raza Brahman produjeron crías con promedio ± EE de PD de 188 ± 3 kg y GDP de 521 ± 11 g comparado con 198 ± 2 kg y 552 ± 6 g para los genotipos restantes.

GRAFICA 1



Los efectos de las interacciones año por época y época por sexo fueron significativos sólo en el rancho II. La primera interacción sugiere que las épocas de nacimiento o parto no tuvieron el mismo efecto en el comportamiento animal durante los tres años de estudio. Sin embargo, en la Gráfica 1 puede apreciarse que la peor época de nacimiento fue la época de lluvias, la cual tuvo los PD menores. Esto indica que los animales nacidos en la época de lluvias se pesaron en la época de sequía, la cual es la más crítica en el oriente de Yucatán. Asimismo, los animales nacidos en la época de nortes se pesaron en la época de lluvias cuando hay abundancia de pastura y los animales pesan más. En general, los machos ganan peso más rápido que las hembras, sin embargo, la época de nacimiento determina el que dichas diferencias sean o no significativas (Gráfica 2).

GRAFICA 2



El PN no tuvo efecto significativo ($P > 0.05$) sobre PD. El coeficiente de regresión calculado con los datos del rancho I ($b = 3.49$) fue mayor que el obtenido para el rancho II ($b = 1.6$); esto es explicable porque los valores de PN para el rancho I se asignaron de manera visual y en consecuencia, tuvieron una variación más pequeña (22.9 vs 10.9 kg). Los coeficientes de regresión parcial del PD sobre ED fueron cercanos a cero (0.05 y 0.11). Con respecto a la regresión de GDP sobre PN, los coeficientes fueron 8.3 para el rancho I y 2.0 para el rancho II. Los coeficientes de GDP y ED fueron insignificantes ($P > 0.20$) y cercanos a cero. Esto se debió a que los becerros fueron destetados (cada mes) en lotes, lo que ocasionó que el efecto de la ED sobre PD y GDP no fuera significativo. Sin embargo, en un análisis preliminar, cuando se ajustaron los PD con la fórmula $(PD - PN)270 / ED + PN$, la ED mostró un alto efecto significativo, lo que confirma lo demostrado por Segura¹⁰, que el ajuste que se usa en forma convencional para PD no sólo no ajusta de manera eficiente sino que en ocasiones desajusta e introduce una nueva fuente de variación en el análisis de los datos.

En conclusión, los promedios de PD y GDP obtenidos en los ranchos aquí estudiados están dentro del rango de valores notificados en el trópico de México. No se encontraron diferencias significativas entre los genotipos maternos estudiados en el rancho I, sin embargo, las vacas Brahman x Suizo y Nelore tuvieron becerros que pesaron 6 kg arriba del promedio general del hato. En el rancho II las vacas Brahman produjeron los becerros con los PD y GDP menores en comparación con los genotipos restantes ($P < 0.05$).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Sr. Wilberth Díaz Aguilar las facilidades que otorgó para la realización de este trabajo.

SUMMARY

The purpose of this study was to estimate the levels of production in zebu cattle from calving to weaning measured as: calving weight (CW); weaning weight (WW); and preweaning average daily gain (ADG), as well as some environmental factors affecting them. Production records of two commercial farms in Yucatan were analysed (924 and 566 records). Least square methods were used in the analysis of the data. The average calving weight was 35.5 ± 3.3 kg and it was affected by year and season of calving, sex of the calf, the interaction year by season of calving ($P < 0.01$) and the number of calving of the dam ($P < 0.05$). Weaning weight and ADG were adjusted to 270 days. The means \pm SD for WW were 179.0 ± 34.0 kg and 197.0 ± 27.0 kg for farms I and II, respectively. For ADG they were 503 ± 119 g and 551 ± 88 g. Year of calving, sex and CW affected WW and ADG ($P < 0.05$) in both farms. Maternal genotype, season of calving and the interactions year by season and season by sex were significant only in one farm.

LITERATURA CITADA

- 1 BERRUECOS, V.J. y ROBINSON, O.W. 1968. Factores que afectan el crecimiento durante la lactancia en el ganado Brahman. *Téc. Pec. Méx.* 11:5.
- 2 GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía UNAM, México, D.F.
- 3 HINOJOSA, C.J. y VARELA, A.H., 1974. Estimación de parámetros genéticos en un hato de ganado Brahman. *Agrociencia* 16:111.
- 4 HINOJOSA, C.J., FRANCO, I.A. and BOLIO, 1980. Genetic and environmental factors affecting calving interval in a commercial beef herd in a semihumid tropical environment. *Trop. Anim. Prod.* 5:165.
- 5 LEIGHTON, A.E., WILHAM, R.L. and BERGER, P.J., 1982. Factors influencing weaning weight in Hereford cattle and adjustment factors to correct records for these affects. *J. Anim. Sci.* 54:957.
- 6 OCHOA, S.M. y VARELA, A.H., 1973. Efecto de factores no genéticos sobre el peso al destete en un hato encastado con cebú. *Agrociencia*. 11:95.
- 7 ROJAS, B.E., REYNOSO, C.O., LAGUNES, L.J. y VASQUEZ, P.C., 1986. Efectos ambientales que afectan el comportamiento hasta el destete de ganado Brahman e Índobrasil. XII Congreso Nacional de Buiatría Tampico, Tamps. p. 744.
- 8 SAS Institute., 1979. SAS Users Guide. SAS Institute Inc. Carg. North Carolina, USA.
- 9 SEGURA, C.J., 1980. Diagnóstico de la ganadería en el estado de Yucatán. Tesis M.C. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tab. México.
- 10 SEGURA, C.J., 1986. Comparación de dos factores de ajuste para peso al destete a una edad constante. Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 59.
- 11 TORNER, C.M., PEREZ GIL, S.L., BERRUECOS, V.J. y VASQUEZ, P.C., 1984. Efectos medio ambientales que influyen en el peso al destete al año y a los 18 meses. Estimación de heredabilidad para estas características en un hato Brahman comercial en el trópico de México. *Téc. Pec. Méx.* 46:58.
- 12 TRUNG, V.V., REYNOSO, C.O., MONDRAGON, V.I. y VILLARREAL, P.M., 1986. Algunos factores ambientales que afectan el crecimiento hasta el destete de animales Gyr en la región Huasteca Potosina. *Téc. Pec. Méx.* 51:44.
- 13 WARWICK, E. y LEGATES, J., 1979. Cría y mejora de ganado. 3a. edición en español. McGraw-Hill. México.