

Influencias genéticas y ambientales sobre el peso al nacer en el Cebú Cubano Bermejo

Angel Ceró Rizo*, Rodolfo Corvisón Morales*, Arnaldo del Toro Ramírez* y Marileni Pedroso**

*Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey

**Empresa Pecuaria Minas, Camagüey

RESUMEN

Se utilizó la información de los registros de 1 636 terneros (hembras y machos) de la raza Cebú Cubano Bermejo nacidos entre los años 1991 y 2000 en una empresa genética de la provincia de Camagüey, Cuba, con el objetivo de determinar la influencia sobre el peso al nacer de: sexo de la cría (2), año de nacimiento (10), meses de nacimiento (12), sementales (13) y la edad de la madre al parto (12). Los datos se procesaron mediante un modelo lineal ajustado por los métodos de los mínimos cuadrados (SPSS); se estudiaron las medias generales y desviaciones estándar para cada rasgo. El sexo de la cría, sementales, año de nacimiento y meses de nacimiento como regresión afectó significativamente ($P < 0,01$) el peso al nacer. Las medias generales y las desviaciones estándar obtenidas para cada rasgo en el macho y en la hembra fueron: $29,10 \pm 1,59a$ y $28,50 \pm 1,40b$. El mejor peso al nacer se alcanzó en el año 1999 y el peor en 1993. Los animales nacidos en el mes de septiembre tuvieron el mejor peso al nacer; por el contrario el mes de marzo fue el peor. Los sementales 8; 4; 1; 3 y 9 obtuvieron el mejor peso para este rasgo, resultando el semental 5 el de peor comportamiento. El coeficiente de determinación fue bajo.

Palabras clave: *Cebú Cubano Bermejo, peso al nacer*

ABSTRACT

Data registered for 1 636 female and male Cuban bright reddish Zebu calves born from 1991 to 2000 were analyzed to determine the influence of offspring sex (2), birth year (10), birth months (12), sires (13), and cow's age at calving (150) upon calf weight at birth. Data were processed by a linear pattern arranged according to the least squares method (SPSS, 1999). General media values and standard deviations were discussed for each studied trait. Offspring sex, sires, birth year and months taken as a regression parameter significantly affected ($P < 0,01$) calf weight at birth. General media values and standard deviations for each trait in male and female calves were $29,10 \pm 1,59a$ and $28,50 \pm 1,40b$. The highest weight at birth was registered in 1999 and the lowest in 1993. Animals born in September showed a higher weight at birth compared to those born in March, which showed a lower weight. Sires 1, 3, 4, 8 and 9 showed the most suitable weight for this trait; however, sire 5 was the most unsuitable. Determinant coefficient proved low in its value.

Key words: *Cuban bright reddish Zebu, weight at birth*

INTRODUCCIÓN

El ganado vacuno es de los animales domésticos más importante en los sistemas de producción ganadera tropical y de él depende en gran medida el sustento de millones de personas en los países del tercer mundo (Calzadilla *et al.*, 1999).

La clasificación taxonómica del Cebú ha sido un tema de controversias durante varias décadas. Hoy se acepta que se trata de una subespecie con denominación propia de *Bos taurus*, variedad *indicus*, que se encuentra en extensas regiones de Asia, África y las Américas, donde su influencia ha sido manifiesta en la formación de cruces industriales y en la obtención de nuevos genotipos raciales, tanto para la producción de carne como de leche en clima tropicales y subtropicales. A partir del establecimiento del patrón de la raza, se pueden agrupar poblaciones representativas de

dos líneas plenamente diferenciales de Cebú Cubano: el Blanco y el Bermejo (Planas y Ramos, 1994).

El Cebú se introdujo en Cuba a finales del siglo XIX y se difundió rápidamente. Los mejores y grandes rebaños se ubican en las provincias orientales. Generalmente su explotación estaba dirigida a la obtención de carne para el mercado interno. En la actualidad, aunque sigue jugando un gran papel en la producción de carne, se trabaja con él intensamente en la formación de cruces para obtener animales que brinden una buena producción de carne y leche, en los cuales el cebú aporta fundamentalmente su resistencia a las condiciones climáticas y a las enfermedades más comunes que afectan a las razas exóticas en las zonas tropicales (Calzadilla *et al.*, 1999).

El crecimiento y el desarrollo en los seres vivos dependen de la dotación genética; se encuentran

influenciados decisivamente por una serie de factores fisiológicos y ambientales, tales como: el estado hormonal, sanidad, alimentación, manejo, etc., los que pueden incidir en la producción de animales de pesos y composición adecuados a las exigencias del mercado (Moya *et al.*, 1995).

Es importante evaluar el crecimiento porque es una característica de selección tanto de hembras como de machos, de alta importancia económica para sistemas de producción bovina (Arango, 1994).

El peso al nacer es el primer rasgo de crecimiento que puede evaluarse en los animales, midiendo de esta forma el desarrollo prenatal, el cual depende en gran medida de la condición corporal de la madre durante el periodo de gestación y especialmente en su último tercio. Por otra parte, el peso al nacer tiene una importante relación con pesos posteriores. La importancia de medir el peso al nacer radica principalmente en el manejo que pueda dársele al recién nacido en los primeros días de vida, ya que terneros con pesos muy bajos o altos tienen dificultad para amamantarse, lo que resultará en una ingestión insuficiente de calostro, con el consiguiente alto riesgo de infecciones y enfermedades que comprometerían la sobrevivencia del ternero (Arango, 1992).

Un mayor o menor peso al nacer es el resultado de un adecuado ambiente intrauterino que permita un desarrollo prenatal acorde con el genotipo (Villalba *et al.*, 1997).

Numerosos son los factores que afectan el peso al nacer, entre ellos los ambientales y genéticos. Entre los primeros los más comunes son: año de nacimiento, época o mes de nacimiento, sexo del ternero y edad de la madre; dentro de los genéticos están: el semental y la raza de la madre.

De acuerdo con lo antes expuesto fueron objetivos de este trabajo: determinar los rasgos de peso al nacer en el Cebú Cubano Bermejo en la empresa genética Rescate de Sanguily de la provincia Camaguey, Cuba, y analizar los factores genéticos y ambientales que afectan este rasgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los registros de 1 636 terneros hembras y machos de la raza Cebú Cubano Bermejo nacidos entre los años 1991 y 2000 en la empresa genética Rescate de Sanguily, de la provincia de Camaguey, Cuba, hijos de 13 sementales bajo sistemas de inseminación artificial, explo-

tados en el rebaño 22 con crianza natural, que pastorearon en pasto tejana (*Paspalum notatum*), guinea común (*Panicum maximun*) y leguminosas arbóreas como algarroba (*Albizia saman*) y piñón (*Glicidia sepium*).

El peso al nacer se estimó en kilogramos en una báscula individualmente. Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó un modelo lineal ajustado por el método de los mínimos cuadrados (SPSS, 1999).

Las causas de variación utilizadas en el modelo fueron: sementales (13), sexo de la cría (2), meses de nacimiento (12), año de nacimiento (10) y la edad de la madre al parto (12) para el análisis de peso al nacer.

Para el estudio de las principales causas de variación genéticas y ambientales que influyen sobre los rasgos estudiados se utilizó el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijklmn} = \mu + P_i + S_j + D_k + E_l + A_m + e_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} - Variable dependiente del peso al nacer correspondiente al n-ésimo individuo de la $ijklmn$ - ésima subclase.

μ - Media general.

P_i - efecto aleatorio del i - ésimo semental ($i = 1, \dots, 13$)

S_j - efecto fijo del j - ésimo sexo de la cría. ($j = 1, \dots, 2$)

D_k - efecto fijo de la k - ésima edad de la madre al parto ($k = 1, \dots, 12$)

E_l - efecto fijo de los l - ésimos meses de nacimiento ($l = 1, \dots, 12$)

A_m - efecto fijo de los m - ésimos años de nacimiento ($m = 1, \dots, 10$)

e_{ijklmn} - error residual $\sim N(0, \sigma^2)$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los factores que más afectaron el peso al nacer (Tabla 1) fueron el semental, sexo de la cría, año y mes de nacimiento, no así la edad de la madre, similar a lo reportado por: Montoni y Mago (1996), Arango (1994), Ceró (1999) y Moreno (2002) quienes señalaron la influencia del semen-

Tabla 1. Resultado del ANAVA para los rasgos estudiados

| Fuentes de variación | Grado de libertad | Peso al nacer (kg) |
|---------------------------|-------------------|--------------------|
| Sexo de la cría | 1 | *** |
| Semental | 12 | *** |
| Edad de la madre al parto | 140 | N.S |
| Mes de nacimiento | 11 | ** |
| Año de nacimiento | 9 | ** |
| CM. Error | 1 453 | 2,09 |
| R ² (%) | - | 10,3 |

Tabla 2. Comportamiento del peso al nacer (PN) con relación a los sementales utilizados

| Sementales | PN (kg) |
|------------|----------------------|
| | $\bar{X} \pm DS$ |
| 1 | 29,01 \pm 1,26 a |
| 2 | 28,83 \pm 1,46 cd |
| 3 | 28,98 \pm 1,41 a |
| 4 | 29,04 \pm 1,43 a |
| 5 | 27,33 \pm 1,75 b |
| 6 | 28,26 \pm 1,74 g |
| 7 | 28,39 \pm 1,93 dg |
| 8 | 29,10 \pm 1,49 a |
| 9 | 28,98 \pm 1,43 a |
| 10 | 28,47 \pm 1,15 cdg |
| 11 | 28,90 \pm 1,70 c |
| 12 | 28,73 \pm 1,34 cdg |
| 13 | 28,93 \pm 1,15 c |

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,01$).

tal, sexo, año y mes de nacimiento. Plasse *et al.* (1996) en el ganado Cebú y sus cruces en el trópico latinoamericano, no señalan influencia de la edad de la madre al parto.

En la tabla 2 puede comprobarse que los sementales 8; 4; 1; 3 y 9 obtuvieron los mejores pesos al nacer, resultando por el contrario el semental 5 el de peor comportamiento para este rasgo.

En cuanto al sexo (Tabla 3) se observó que los machos resultaron más pesados que las hembras, con una diferencia de 1 kg. Este resultado es inferior a lo expresado por Martín (1985) en ganado Retinto que presentó una diferencia entre 2 y 4 kg.

El peso al nacer, tanto para la hembra como para el macho, fue superior a los resultados obtenidos por Moreno (2002) en ganado Cebú Blanco que en las hembras fue de 28,21 \pm 1,62 kg y en

Tabla 4. Comportamiento del peso al nacer (PN) con relación a los meses estudiados

| Meses | PN (kg) |
|------------|-----------------------|
| Enero | 28,76 \pm 1,48 bcfg |
| Febrero | 29,03 \pm 1,39 bc |
| Marzo | 28,48 \pm 1,63 g |
| Abril | 28,93 \pm 1,74 bc |
| Mayo | 28,73 \pm 1,41 cfg |
| Junio | 28,53 \pm 1,52 fg |
| Julio | 28,53 \pm 1,65 fg |
| Agosto | 28,75 \pm 1,44 cfg |
| Septiembre | 29,12 \pm 1,75 a |
| Octubre | 29,01 \pm 1,20 bc |
| Noviembre | 28,87 \pm 1,40 bcf |
| Diciembre | 28,96 \pm 1,38 bc |

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,01$).

Tabla 3. Comportamiento del peso al nacer con relación al sexo de la cría

| Sexo | PN (kg) |
|-------|--------------------|
| | $\bar{X} \pm DS$ |
| 1 | 29,10 \pm 1,59 a |
| 2 | 28,50 \pm 1,40 b |
| Total | 28,79 \pm 1,52 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,01$).

los machos de 28,60 \pm 1,62 kg; Galdó *et al.* (1992) en rebaño Cebú en Bolivia que refiere 27,2 kg y Plasse *et al.* (1997) en rebaños Brahmán en Venezuela quienes señalan pesos de 26,9 kg. Sin embargo fue inferior a lo reportado por algunos autores como Segura *et al.* (1998) en rebaños Cebú comercial en México con 32,2 kg y Ceró *et al.* (2002) que reportó 29,5 kg. Por otra parte, este rasgo coincide con los resultados obtenidos por Rico y Planas (1994) en el Cebú Cubano de 28,1 a 29,1 kg.

Como se observa en la tabla 4, el mes de septiembre resultó el de mejor comportamiento. Esto se debe a que los terneros nacidos en la época de seca provienen de madres en las que la gestación transcurrió mayormente durante la época de lluvia. El de peor comportamiento se obtuvo en el mes de marzo, porque los terneros nacidos en este periodo proceden de madres en las que el último tercio de la gestación transcurrió durante la época de seca (Rico y Planas, 1994).

En la tabla 5 se puede apreciar el comportamiento del peso para los distintos años, donde el mejor fue 1999 y el peor 1993. Estos resultados pueden atribuirse a cambios en las condiciones ambientales, como por ejemplo, modificaciones

Tabla 5. Comportamiento del peso al nacer (PN) con relación a los años estudiados

| Años | PN (kg) |
|------|----------------------|
| | $\bar{X} \pm DS$ |
| 1991 | 28,47 \pm 2,08 df |
| 1992 | 28,50 \pm 1,50 df |
| 1993 | 28,23 \pm 1,85 f |
| 1994 | 28,70 \pm 1,77 bcd |
| 1995 | 28,97 \pm 1,49 abc |
| 1996 | 28,66 \pm 1,48 cd |
| 1997 | 28,97 \pm 1,34 abc |
| 1998 | 28,93 \pm 1,34 abc |
| 1999 | 28,99 \pm 1,46 a |
| 2000 | 28,98 \pm 0,88 ab |

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,01$).

en el manejo, alimentación, enfermedades y administrativas (Plasse y Verde, 1998).

CONCLUSIONES

Los factores ambientales y genéticos de mayor influencias ($P < 0,01$) sobre el peso al nacer fueron el sexo de la cría, año y mes de nacimiento y el semental.

La edad de la madre no influyó sobre el rasgo estudiado.

Los sementales 8; 4; 1; 3 y 9 resultaron los de mejor comportamiento.

Para el sexo de la cría los machos superaron a las hembras en 1 kg.

El mes de septiembre y el año 1999 fueron los de mejor comportamiento para este rasgo.

Recomendaciones

Realizar un estudio comparativo para el crecimiento post-destete del Cebú Cubano Blanco y el Bermejo.

Estudiar el Cebú Blanco y el Cebú Bermejo, tanto para hembras como para machos en la etapa post-destete.

Mejorar las condiciones de alimentación de área forrajera de caña y king-grass e introducir un banco de proteína para la época de seca.

REFERENCIAS

ARANGO, J.: Crecimiento predestete en becerros de vacas y toros Brahmán, Guzerat y Nelore en Apure. Trabajo de Ascenso, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela, (<http://www.redpav-fpotar.info.vet/agroluz/v15-5/z006.htm>), 1992

ARANGO, J.: Estudio genético de características de crecimiento en Brahmán y sus cruces con Guzerat y Nelore, Tesis de Maestría, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, (<http://www.redpav.fpotar.info.vet/agroluz/v15-5/z006htm/>), 1994.

CALZADILLA, D.; E. SOTO, P. ANDRIAL Y L. RUANO: *Mejoramiento genético del ganado de carne. Ganadería tropical*, p. 328, Ed. Félix Varela, La Habana, Cuba, 1999.

CERÓ, A.: Parámetros del crecimiento pre-destete y la prueba de comportamiento del macho Cebú Cubano Blanco en la Empresa Genética Rescate de Sangüily de Camaguey, Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey, Cuba, 1999.

CERÓ, A.; G. GUEVARA, A. HERNÁNDEZ, Y. ESCOBAR, C. FERNÁNDEZ Y MARÍA GÓMEZ: Factores que afectan el peso al nacer del ganado vacuno Criollo Cubano, *Revista de Producción Animal*, Universidad de Camaguey, Cuba, 14: (1): 59, 2002.

GALDÓ, E.; D. PLASSE, B. NACER Y O. VERDE: Producción de un rebaño de bovinos de carne Cebú en Beni, Bolivia. Pesos y mortalidad. *Agron.*, Maracay, 18: 181-200, 1992.

MONTONI, D Y MILENA MAGO: Mortalidad pre y post destete en un rebaño Brahman, *Revista de Agronomía*, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela, 13: 21-27, 1996.

MORENO, MARILYN: Crecimiento pre-destete del Cebú Cubano Blanco, Trabajo de diploma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey, Cuba, 2002.

MOYA, L.; A. MOLINA, B. GARCÍA, D. BERMEJO Y J. FERNÁNDEZ: Análisis de los factores que afectan la curva de crecimiento del ganado vacuno Retinto hasta el destete, *Archivos de Zootecnia*, 44 (166-167): 193-205, 1995.

PLANAS, TERESA Y F. RAMOS: Cebú Cubano. Origen y principales resultados, *Revista ACPA*, Cuba, (1):10, 1994.

PLASSE, D.; J. ARANGO Y R. ROMERO: Producción de vacas Brahman, Guzerat, Nelore y sus cruces. Curso sobre bovinos de carne, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela, 1996.

PLASSE D.; O. VERDE Y H. FOSSI: Tendencia de animales de producción e Influencias genéticas y ambientales en un rebaño Brahman genéticamente cerrado, *Archivos Latinoamericanos, Producción animal*, p. 103, 1997.

PLASSE, D. Y O. VERDE: Comportamiento productivo de *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruces. Estimación de heterosis de crecimiento, Memoria ALPA, Revista G-23, p. 147, 1998.

RICO, CARMEN Y TERESA PLANAS: Influencias ambientales y genéticas en el desarrollo de bovinos cebú, *Revista de Ciencias Agrícolas*, 28: 265, 1994.

SEGURA, J.; P. ALFONSO Y G. MEDINA: Comportamiento hasta el destete de los hatos cebú comercial en el Oriente de Yucatán, *Revista Técnica Pecuaria México*, 26: 134, 1998.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences, Standard Versión, 10.0 for Windows, 1999.

VILLALBA, D.; J. CASASÚS, R. FERRER Y R. REVILLA: Efectos ambientales sobre el peso al nacimiento y destete en raza Alpina y Pirenaica, *Revista ITEA*. Vol. Extra, #18, Tomo I: 200, 1997.

Recibido: 12/3/2003

Aceptado: 17/7/2003