

## Factores no genéticos que afectan el peso al nacer en la raza Santa Gertrudis

Ángel E. Ceró Rizo<sup>1</sup>, Iván Peña García<sup>1</sup>, Lázaro Álvarez Lazo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey

<sup>2</sup> Empresa Turiguanó Ciego de Ávila.

angel.cero@reduc.edu.cu

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de los factores no genéticos que afectan el peso al nacer (PN) en la raza Santa Gertrudis. La investigación se realizó en la Empresa Pecuaria Genética Turiguanó, del municipio Morón, provincia Ciego de Ávila, Cuba, cuyo propósito fundamental es la producción de sementales para todo el país. El peso al nacer fue tomado de los registros existentes de la Empresa Pecuaria Genética Turiguanó y de los archivos del Centro de Control Pecuario de Ciego de Ávila, para confeccionar las bases de datos para el peso al nacer. Se concluye que en los rebaños estudiados, el peso al nacer promedio fue de  $31,9 \pm 1,3$  kg; siendo en la hembra de 30,43 kg y en el macho 31,71 kg; fue afectado significativamente ( $P < 0,01$ ) por los efectos no genéticos del sexo de la cría, rebaño, número de partos y año de nacimiento y el coeficiente de determinación ( $R^2\%$ ) obtenido para el rango de peso al nacer es bajo.

**Palabras clave:** *Factores no genéticos, Santa Gertrudis, peso al nacer*

### Non-genetic factors which affect the weight at birth and its increasing at weaning in the Santa Gertrudis race

#### ABSTRACT

The objective of this work was to determine the influence of non-genetic factors which affect the weight at birth (BW) in the Santa Gertrudis race. The research was accomplished in the genetic livestock company "Turiguanó" at Morón municipality, Ciego de Avila province, which main purpose is the production of studs for all over the country. The weight at birth, in order to make the database, was taken from the records existing in the Turiguanó Company and the archives of Livestock Control of the province. It was concluded that, in the studied herds, the average weigh at birth which was  $31.9 \pm 1.3$  kg; being 30.43 kg for the females and 31.71 kg for the males was significantly affected ( $p < 0.01$ ) by the genetic effects of sex and breeding, herd, number of calving issues and year of birthing. The coefficient of determination ( $R^2$ ) for the rank of weight at birth was small.

**Keywords:** *non-genetic factors, Santa Gertrudis, weight at birth.*

### INTRODUCCIÓN

Lobo (1996) ha indicado que el peso al nacer es la primera información después del nacimiento del animal que indica su vigor y desenvolvimiento prenatal, fuertemente influenciado por factores ambientales que afectaron a la madre antes y durante su gestación. Esta medida es importante para acompañar el desempeño ponderal y puede ser utilizado eventualmente para ajustar pesos en edades posteriores.

Scarpati y Lobo (1999) refieren que el peso al nacer, como cualquier otra característica de los rasgos del crecimiento, puede ser influenciado por fuentes de variación no genética como rebaño, sexo de la cría, número de partos, época y año de nacimiento.

Plasse *et al.* (2002a) en trabajos realizados en Latinoamérica, han señalado que las crías machos son

un 10 % más pesados que las hembras y las vacas viejas y novillos, producen crías con un 10 % menos de peso al nacer que las progenitoras que tienen edad al parto entre 5 y 9 años.

En estudios realizados en el país en la raza Santa Gertrudis se ha confirmado la influencia significativa de los efectos no genéticos del sexo de la cría, rebaño, época y año de nacimiento (Rodríguez *et al.*, 2001; Rodríguez *et al.*, 2005 y Ceró, 2007).

El objetivo de la investigación consiste en determinar la influencia de los factores no genéticos que afectan el peso al nacer (PN) en la raza Santa Gertrudis

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Empresa Pecuaria Genética Turiguanó del municipio Morón, provincia

Ciego de Ávila, Cuba, cuyo propósito fundamental es la producción de sementales para todo el país. Su extensión es de 7 218,88 ha con un área agrícola de 3 261,52 ha, de las cuales 2 557,57 ha están dedicadas a pastos naturales, 572,26 ha a forraje y a cultivos 131, 69 ha.

Predominan los pastos naturales de Camagüeyana (*Bathrichloa pertusa*) y pastos cultivables como el King Grass (*Pennisetum sp*), Guinea (*Panicum maximum*), Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), así como especies arbóreas de Algarrobo (*Albizia saman*), Piñón (*Glyricidia sepium*), Guásima (*Guasuma ulmifolia lam*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), con algunos géneros de leguminosas nativas rastreras como *Desmodium centrosema* y *Calopogonium*.

También existen especies indeseables como el Marabú (*Dehrostachys glomerata*) y Caguaso (*Paspalum virgatum*).

El abasto de agua a los animales se garantiza a través de molinos de viento con tanques circulares que poseen un bebedero a su alrededor.

El clima se comporta de forma general con dos estaciones bien definidas, consistentes en un período poco lluvioso que se extiende desde noviembre hasta abril, y uno lluvioso que abarca de mayo a octubre (CITMA, 2003).

Las temperaturas promedios oscilan de 29,1 a 32 °C; la humedad relativa se comporta de 76 a 83 % con precipitaciones que varían de 43 a 173,8 mm.

#### Manejo del rebaño

Los rebaños de crías de la raza Santa Gertrudis se explotan en condiciones de pastoreo todo el año con sistema de inseminación artificial y crianza natural de terneros, con destete a los 180 días de edad hasta el año 1992 y a partir de 1993 a los 210 días de edad.

En la etapa pre-destete existen 14 rebaños que al cumplir con la edad al destete, tanto las hembras como los machos, reciben la vacunación contra la leptospira al mes y a los 10 días después de la primera dosis; Gavac cada tres meses a partir del mes de nacido; vacunas contra la septicemia hemorrágica a los 2 y 5 meses de edad y la vacuna contra Carunco sintomático a los tres meses la primera dosis y la segunda a los nueve meses en el post destete.

#### Recolección y procesamiento de los datos

Los datos fueron tomados de las tarjetas de cada animal y de los registros existentes en la Empresa Pecuaria Genética Turiguanó y de los archivos del Centro de Control Pecuario de Ciego de Ávila, para confeccionar las bases de datos para el peso al nacer.

El peso al nacer (PN) se determinó en las primeras 24 horas de nacido cada animal en una báscula de brazo (kg). Los datos se procesaron por el paquete estadístico SPSS (2006).

El modelo matemático empleado fue el siguiente,

$$Y_{ijklmn} = u + S_i + R_j + N_k + E_l + A_m + e_{ijklmn}$$

Donde,

$Y$  = Variable dependiente del peso al nacer (PN)

$S_i$  = Efecto fijo del sexo de la cría (2)

$R_j$  = Efecto fijo del rebaño de procedencia (14)

$N_k$  = Efecto fijo del número de partos de la madre (10)

$E_l$  = Efecto fijo de la época del nacimiento (2)

$A_m$  = Efecto fijo del año de nacimiento (25)

$e_{ijklmn}$  = Efecto del error aleatorio o experimental

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presenta la distribución de las operaciones por efectos considerados en el modelo matemático empleado.

El peso al nacer fue de  $31,92 \pm 1,3$  kg (Tabla 2) muy similar al alcanzado por Planas y Ramos (2001) de 32 kg y Rodríguez *et al.* (2001) de 31,5 kg y Rodríguez *et al.* (2005) de 31,9 kg e inferior a lo que refieren Rizo *et al.* (2000); de 33,5 kg y Ribeiro (2000) de 35 kg, para la raza Santa Gertrudis. En otras razas de carne que se explotan mundialmente, Ferreira *et al.* (2001) encontramos, para animales de la raza Hereford, un peso al nacer promedio de 35,9 kg; por su parte, Fernández y Ferreira (2000) informaron para la raza Charolaise 41,5 kg y Barbosa *et al.* (2002) en la raza Canchim de 35,3 a 38,9 kg y Rodríguez *et al.* (2005) en el Chacuba de 35,5 a 36,6 kg

**Tabla 1 Distribución de las operaciones**

Total	5166
Identificación	Número
Rebaños	1(663);2(699);3(679); 11(379);16(171);17(272); 24(565);29(157); 34(188);35(349);36(442); 37(287); 40 (170); 50(144).
Número de partos	1(1292); 2(991); 3(750); 4(623); 5(494); 6(345)
Sexo de la cría	Macho (1) 2640 Hembra (2) 2525
Época de nacimiento	Seca (1) 2066 Lluvia (2) 2099
Año de nacimiento	83(123);84(142); 85(169);86(247); 87(261);88(289); 89(293);90(261); 91(280);92(207); 93(274);94(147); 95(137); 96(120); 97(90); 98(55); 99(58); 2000(110);01(132); 02(157);03(197); 04(210);05(140); 06(291); 07(775)

Nota: Entre paréntesis el número de observaciones

También en razas de carne en Cuba, realizando un estudio del crecimiento predestete, se confirman valores de 29,3 kg a 33,2 kg, 35,8 kg y 29,6 kg en el ganado Cebú, Charolaise, Chacuba y criollo, respectivamente (Rodríguez *et al.*, 2005).

En cuanto al sexo de la cría (Tabla 3) se corroboró que los machos para el peso al nacer resultaron 1,28 kg más pesados que las hembras. Este resultado concuerda con los alcanzados por Mascioli *et al.* (1997) en la raza Canchim, en la que hallaron un efecto significativo del sexo a favor de los machos al igual que Martíns *et al.* (2000) y McManus *et al.* (2002) en la raza Nelore, así como Rodríguez *et al.* (2005) y Ceró (2007) en los cruces 5/8 Charolaise y 3/8 Cebú y Chacuba.

De manera general esta diferencia puede asociarse, (Magaña *et al.*, 2002) con la duración de la gestación, ya que las madres que procrean crías machos, por lo general poseen un mayor período de gestación (uno a dos días) que las que paren hembras. Además, existen otras razones expuestas por Szechy *et al.* (1995) en la acción precoz de la hor-

**Tabla 2. Resultados del análisis de varianza para peso al nacer**

Fuente de variación	Peso al nacer
Sexo de la cría	* *
Número de partos	* *
Rebaños	* *
Época de nacimiento	NS
Año de nacimiento	* *
C M error	9,287
$\bar{X} \pm ES$ (kg)	31,92 $\pm$ 1,3
R <sup>2</sup> (%)	16,8

mona testosterona en los machos, que determina una tasa metabólica más acentuada en el feto durante la gestación.

Plasse *et al.* (2002b) en trabajos realizados con el trópico americano confirman que, los machos son un 10 % más pesados que las hembras durante toda la crianza natural hasta los siete meses de edad que se realiza el destete.

El comportamiento diferente entre los rebaños sobre el peso al nacer (Tabla 4) ha sido referido por Alencar *et al.* (1998) y Cubas *et al.* (2001) puede ser atribuido, en la mayoría de los casos, a variaciones en la disponibilidad y calidad del alimento, como consecuencias de las condiciones climáticas y al manejo nutricional aplicado a los animales en cada año. También Rodríguez *et al.* (2000) son del criterio que el efecto del rebaño sobre el peso al nacer, se traduce en diferencias relacionadas con el manejo de la hembra en el último tercio de la gestación.

En la Tabla 5, para el comportamiento del número de partos se observa que las hembras de 1 y 2 partos difieren significativamente ( $P < 0,01$ ) de las hembras de 3 a 10 partos. Según Magaña *et al.* (2002) las madres jóvenes con 1 y 2 partos y las vacas viejas, alcanzan pesos al nacer más bajos que las hembras entre 3 a 8 y 10 partos.

También Teixeira *et al.* (2003) aseveran que el número de partos está íntimamente ligado con el peso al nacer del ternero, y como regla general, las vacas del primer y segundo parto paren terneros

**Tabla 3. Comportamiento del sexo de la cría para el peso al nacer**

Sexo de la cría	
Macho	31,71b $\pm$ 0,08
Hembra	30,43a $\pm$ 0,08
Diferencia	1,28

Letras diferentes en la columna expresan diferencias significativas para  $p < 0,01$  según la comparación múltiple de media de Tukey.

**Tabla 4. Comportamiento de los rebaños para el peso al nacer**

Rebaños	$\bar{X} \pm ES$ (kg)
1	30,85 $\pm$ 0,13 b
2	31,49 $\pm$ 0,12 bc
3	32,24 $\pm$ 0,13 c
11	30,93 $\pm$ 0,17 b
16	31,09 $\pm$ 0,24 b
21	30,83 $\pm$ 0,19 b
24	30,58 $\pm$ 0,14 b
29	29,68 $\pm$ 0,26 a
34	30,91 $\pm$ 0,24 b
35	30,71 $\pm$ 0,18 b
36	31,47 $\pm$ 0,17 b
37	30,91 $\pm$ 0,20 b
40	30,97 $\pm$ 0,24 b
50	31,48 $\pm$ 0,26 bc

Letras diferentes en la columna expresan diferencias significativas para  $p < 0,01$  según la comparación múltiple de media de Tukey. menos pesados que las de 8 a 9 años.

Planas *et al.* (2001) informaron los mejores pesos al nacer en hembras de ganado de carne entre 4 y 8 años de edad en las condiciones de Cuba.

Estos autores explican que las vacas de 1 y 2 partos en comparación con las adultas, están en crecimiento y tienen menor disponibilidad de nutrientes para el feto y como consecuencia sus crías tienden a ser menos pesadas.

El comportamiento de los años de nacimiento para el peso al nacer (Tabla 6) difiere significativamente ( $P < 0,01$ ) entre 1983 hasta 2007. Varios autores son del criterio que las diferencias existentes están dadas por las condiciones en la alimentación y manejo de los rebaños (Álvarez, 2001).

Ribas *et al.* (2001) consideran que no todos los años se comportan de igual manera, tanto con relación al clima y el personal que realiza las actividades con los rebaños de cría, como la disponibilidad de alimentos y manejo de los animales.

Díaz *et al.* (2004) y Falcón *et al.* (2005) en las razas de carne en Brasil y Cuba, reafirman la influencia negativa del año de nacimiento en condiciones de patrones en el trópico y subtropical.

## CONCLUSIONES

En los rebaños Santa Gertrudis de la Empresa Pecuaria Genética de Turiguanó, el peso al nacer promedio es de  $31,9 \pm 1,3$  kg, siendo en la hembra de 30,43 kg y el macho 31,71 kg.

**Tabla 5. Comportamiento del número de partos para el peso al nacer**

Número de partos	$\bar{X} \pm ES$ (kg)
1	29,63 $\pm$ 0,10 a
2	29,69 $\pm$ 0,09 a
3	31,11 $\pm$ 0,11 b
4	31,15 $\pm$ 0,13 b
5	31,12 $\pm$ 0,14 b
6	31,21 $\pm$ 0,17 b
7	31,37 $\pm$ 0,20 b
8	31,38 $\pm$ 0,24 b
9	31,52 $\pm$ 0,27 b
10	31,19 $\pm$ 0,28 b

Letras diferentes en la columna expresan diferencias significativas para  $p < 0,0$  según la comparación múltiple de media de Tukey.

El peso al nacer en la raza Santa Gertrudis fue afectado por los efectos no genéticos del sexo de la cría, rebaño, número de partos y año de nacimiento.

## REFERENCIAS

ALENCAR, M.; TREMATORE, R.; OLIVEIRA, J. Y M. AL-

**Tabla 6. Comportamiento del año de nacimiento para el peso al nacer**

Año de nacimiento	$\bar{X} \pm ES$ (kg)	
1983	31,34 $\pm$ 0,30	efg
84	31,19 $\pm$ 0,28	fg
85	31,22 $\pm$ 0,26	cdef
86	29,93 $\pm$ 0,24	fg
87	29,28 $\pm$ 0,23	defg
88	29,80 $\pm$ 0,28	efg
89	30,74 $\pm$ 0,21	cdef
1990	32,41 $\pm$ 0,14	efg
91	32,27 $\pm$ 0,28	cdef
92	32,46 $\pm$ 0,27	bcde
93	31,46 $\pm$ 0,24	efg
94	32,31 $\pm$ 0,20	bcde
95	31,60 $\pm$ 0,19	ab
96	31,70 $\pm$ 0,18	abcde
97	31,33 $\pm$ 0,18	abc
98	31,91 $\pm$ 0,19	cde
99	31,09 $\pm$ 0,18	bcde
2000	30,70 $\pm$ 0,18	cdef
01	31,70 $\pm$ 0,21	cdef
02	30,58 $\pm$ 0,25	cdef
03	29,49 $\pm$ 0,26	abcd
04	29,18 $\pm$ 0,28	a
05	30,14 $\pm$ 0,32	abcd
06	30,81 $\pm$ 0,41	bcde
07	30,82 $\pm$ 0,40	g

Letras diferentes en la columna expresan diferencias significativas para  $p < 0,01$  según la comparación múltiple de media de Tukey

- MEIDA. (1998). Características de crecimiento até a desmama de bovinos da raça *Nelores* e cruzados *Charoláis x Nelore*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 27 (1), 40-46.
- ÁLVAREZ, J. (2001). *Estrategias del manejo de la reproducción para el trópico americano*. Ponencia presentada en VII Congreso Panamericano de la Leche, (p. 35), La Habana, Cuba.
- BARBOSA, P., ALENCAR, M. Y SILVA, A. (2002). Peso á matridade taxa de maturacao e eficiencia productiva em femeas de raza *Canchim*. *Arq Bras Med Vet Zootec*, 54 (5), 510-517.
- CERÓ, A. (2007). *Caracterización de los rasgos de crecimiento y reproducción para el genotipo vacuno Chacuba*. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- CITMA. (2003). *Diagnóstico ambiental de la cuenca del río San Pedro en Camagüey, Cuba*. Monografía, Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, Ministerio de la Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.
- CUBAS, A., PEROTTO, D., ABRAHÃO, J. Y MELLA, S.C. (2001). Desempenho até a desmama de bezerros *Nelore* e cruzas com *Nelore*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30 (3), 694-701.
- DIAS, L., ALFARE, L. Y ALBUQUERQUE, L. (2004). Efeito da idade de exposição de novillas a reprodução sobre estimativas de heredabilidade da idade ao primeiro parto em bovinos *Nelore*. *Arq Bras Med Vet e Zootec*, 56 (3), 370-373.
- FALCÓN, R., GUERRA, D., VELIZ, D., SANTANA, Y., RODRÍGUEZ, M. Y ORTIZ, J. (2005). *Estudio de los factores genéticos y ambientales que influyen sobre algunos índices reproductivos en novillas de la raza cebú*. Ponencia presentada en III Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, Ciudad de La Habana, Cuba.
- FERNÁNDEZ, D. Y FERRERIA, G. (2000). Estudio comparativo de 7 diferentes modelos estadísticos para características ganho de peso en bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29 (5), 1340-1348.
- FERREIRA, V., PENNA, V., BERGMAN, J. Y TORRES, R. (2001). Interação genotipo ambiente en algunas características de gado de corte no Brasil. *Arq Bras Med Vet e Zootec*, 53 (3), 305-392.
- LOBO, R. (1996). *Programa de malhoramento genético de raza Nelore* (2ª ed.). Brazil: Universidad de Sao Paulo.
- MAGAÑA, J., DELGADO, R. Y SEGURA, J. (2002). Factores ambientales y genéticos que influyen en el intervalo entre partos y el peso al nacer del ganado *cebu* en el sureste de México. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 3 (4), 317-322.
- MARTINS, A., MARTINS, R., LIMA, M. Y LOBO, B. (2000). Influencias de factores genéticos e de meio sobre crescimento de bovinos de raza *Nelore*. Estado de Maranhao. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29 (1), 103-107.
- MASCIOLI, A., PAZ, C., ELFARO, L., ALEUCAR, M., TREMATARE, R., ANCHIETA, S. Y OLIVEIRA, L. (1997). Estimativas de parámetros genéticos e fenotípicos para características de crecimiento até a desmama em bovinos da raza *Conchim*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26 (4), 709-713.
- MCMANUS, C., SAVERESSIG, M. Y TAKAO, A. (2002). Componentes reproductivo e produtivo no rebanho de corte da ENBRAPA cerrados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31 (2), 648-657.
- PLANAS, T. Y RAMOS, F. (2001). La cría vacuna. Mejora genética. *Sociedad de Criadores de Ganado de Carne y Doble Propósito*, 5, 51-62.
- PLASSE, D., VERDE, O., ARANGO, J., CAMARIPANO, L., FOSSI, H., ROMERO, R. Y et. al. (2002b). Covariance Components Genetic Parameters Annual Trends for Calf Weights in a *Brahman* Herd Kept on Foodable Savanna. *Genetic Mo Res*, 1 (4), 282-297.
- PLASSE, D., VERDE, O., FOSSI, H., ROMERO, R., HOOGESTEIJN, R., BATISTA, P. Y BASTARDO, J. (2002a). Variances Components, Genetic Parameters. Annual Trends for Calf Weights in a Pedigree *Brahman* Herd Under. Selection for Three Decades. *Journal Animal Breeding Genetic*, 119, 141-153.
- RIBAS, M., ÉVORA, J., HIDALGO, C. Y GUTIÉRREZ, M. (2001). Nazareno y la producción de sementales *Siboney* de Cuba. *Revista ACPA*, 2, 39-42.
- RIBEIRO, A. (2000). Avaliação de procedimentos estimação de parâmetros genéticos em bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29 (1), 94-102.
- RIZO, S., GUERRA, D., RODRÍGUEZ, M., PLANAS, T. Y RAMOS, F. (2000). *Factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento de los rasgos de crecimiento en machos de la raza Santa Gertrudis*. Ponencia presentada en Primer Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, Ciudad de La Habana, Cuba.
- RODRÍGUEZ, L., GUERRA, D., RIZO, R., PLANAS, T. Y RAMOS, F. (2000). *Factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento de los rasgos de crecimiento en machos de la raza Charolaise*. Ponencia presentada en I Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, Ciudad de La Habana, Cuba.
- RODRÍGUEZ, M., GUERRA, D., CERÓ, A., RAMOS, F. Y PLANAS, T. (2005). *Chacuba*, un genotipo para las condiciones en el trópico. *Revista ACPA*, 2, 24-26.
- RODRÍGUEZ, M., GUERRA, D., PLANAS, T. Y RAMOS, F. (2001). *Factores que afectan el crecimiento pre destete en el ganado Santa Gertrudis*. Ponencia presentada en el ganado Santa Gertrudis.

tada en Primer Congreso Regional de Transferencia de Tecnologías, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.

SCARPATI, M. Y LOBO, R. (1999). Modelos animais alternativo para estimação de componentes de (co) varianzas e de parametro geneticos y fenotipicos de peso ao nascer na vaca *Nelore*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28 (3), 512-518.

SPSS. (2006). Software. Standard versión 15.0 for Windows.

SZÉCHY, M., BENAVIDES, I. Y SOUZA, L. (1995). Idade

ao primeiro parto, intervalos de partos e peso ao nascimento de un rebanho nelare. *Revista Brasileira de Ciencias Veterinarias*, 2 (2), 47-49.

TEIXEIRA, R., FRIES, L. Y ALBUQUERQUE, L. (2003). Efeitos ambientais que influencian a ganho de peso predesmama en animais. *Angus, Hereford, Nelore e mestisos Angus-Nelore e Hereford-Nelore*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32 (1), 887-895.

Recibido : 19/5/2009

Aceptado: 21/9/2009