

Factores no genéticos que afectan el crecimiento predestete del búfalo de río

Ángel Ceró Rizo*, Guillermo Guevara Viera*, Omara Cáceres Barroso**

* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

** Empresa Genética Maraguán, Camagüey, Cuba

angel.cero@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó la influencia de los factores no genéticos sobre el crecimiento predestete del búfalo de río en la Empresa Genética Maraguán, Camagüey, Cuba. Se utilizaron los registros de 768 bucerros hembras y machos nacidos entre 2006 y 2010. Los efectos que se estudiaron fueron: sexo de la cría, rebaño, número de partos, época y año de parto. Se realizaron cálculos de los estadígrafos básicos, según un modelo de varianza múltiple, con el paquete SPSS versión 15.0.1. Los factores no genéticos ejercieron influencia significativa ($P < 0,05$) sobre todos los rasgos estudiados: el peso al nacer (32,4 0,21 kg), peso al destete (107,9 1,3 kg) y peso por edad (413 0,07 g/día).

Palabras clave: *factores que afectan el crecimiento predestete, bucerros*

Non-genetic Factors that Affect Pre-weaning growth in River Buffalo

ABSTRACT

The influence of non-genetic factors on pre-weaning growth of river buffalos was assessed at the Maraguán Genetic Enterprise in Camagüey, Cuba. Recorded data from 768 male and female calves born between 2006 and 2010 were used. The effects studied were calf sex, herd, number of deliveries, time and year of delivery. Basic statistical calculations were performed according to multiple variance models, package SPSS, version 15.0.1. The non-genetic factors had a significant influence ($P < 0.05$) on all the variables studied: birth weight (32.4 0.21 kg); weaning weight (107.9 1.3 kg); and age-related weight (413 0.07 g/day).

Key Words: *factors affecting pre-weaning growth, calves*

INTRODUCCIÓN

La introducción de los búfalos en Cuba fue, sin lugar a dudas, una acertada decisión, y los años transcurridos así lo confirman. Los animales fueron distribuidos en todo el territorio y han sido fuente importante de alimentos y alternativa como animal de trabajo (Delgado, 2006).

En 1986 se comenzaron a establecer unidades bufalinas en la provincia de Camagüey con 30 animales en una lechería. Esta especie se desarrolló de manera vertiginosa, pero aún con técnicas muy rudimentarias; a esto se añaden los esfuerzos de las empresas especializadas que incorporan las ganancias de la venta de leche y carne bufalina para el desarrollo de dicha explotación (Fundora, 2008 y Delgado, 2009).

Fraga *et al.* (2004) reportan diversos factores genéticos y no genéticos que influyen en los rasgos de crecimiento predestete: el efecto racial, los sementales, el sexo de las crías, rebaño, número de partos, año y la época de nacimiento.

En 2002 y 2003 se comienza a ejecutar en la Empresa Maraguán de Camagüey, el proyecto del

búfalo de río. En la actualidad se desconoce la influencia de algunos factores no genéticos que afectan los rasgos de crecimiento, por lo que constituye un problema que se debe tener en cuenta en su evaluación.

El objetivo fue estimar los rasgos de crecimiento, peso al nacer (PN), peso al destete (PD) y peso por edad (PPE) y la influencia de los factores no genéticos que los afectan.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la granja Rancho Alegre y se utilizaron los registros de 768 bucerros hembras y machos nacidos entre 2006 y 2010, en ocho lecherías en la Empresa Genética Maraguán, municipio de Jimaguayú, que se encuentra localizada al este de la ciudad de Camagüey, Cuba.

La extensión total de la granja donde pastorean los animales es de 230 ha, con promedio de dos a cuatro cuarterones por lecherías con algunas áreas cubiertas de especies indeseables como marabú (*Dichrostachys cinerea*), aroma (*Acacia farnesiana*) y caguaso (*Paspalum virgatum*). Predominan los pastizales naturales de tejana (*Paspalum nota-*

tum) y camagüeyana (*Bothriochloa pertusa*), espartillo (*Sporobolus indicus*) y pastos cultivables como el king grass (*Pennisetum* sp.), guinea (*Panicum maximum*), pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y caña (*Sacharum officinarum*), así como diferentes arbóreas de las especies algarrobo (*Samanea saman*), piñón (*Glyricidia sepium*), guásima (*Guazuma ulmifolia*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), ceiba (*Ceiba pentandra*), mango (*Manquifera indica*), ateje (*Cordia colococca*), cedro (*Cedrela odorata*), jaguey (*Ficus* sp.) y palma real (*Roystonea regia*).

Los suelos son fersialíticos, de acuerdo con la clasificación genética en Cuba (CITMA, 2003).

El abasto de agua de los animales se garantiza a través de molinos de vientos, con tanques circulares que poseen un bebedero a su alrededor, pozos, tranques y micropresas que varían entre los rebaños estudiados. Según estudios en la provincia de Camagüey, específicamente en la zona donde está la granja, la humedad relativa promedio es de 84 %, la temperatura media anual oscila entre 24 y 29 °C y media anual de precipitaciones de 1 120 mm.

Manejo del rebaño

Las lecherías bufalinas en la entidad se explotan en condiciones de pastoreo todo el año, con sistema de monta directa de un semental por cada 30 búfalas y crianza natural del bucerro, con destete de 6 a 8 meses de edad. Se emplea el sistema de ordeño manual una vez al día, en las primeras horas de la mañana con presencia del bucerro y se le deja un cuarto después del ordeño, el cual se va alternando diariamente y se restringe el amamentamiento a las crías bufalinas, 2 veces al día en horas de la mañana y la tarde, por espacio de 30 a 40 min.

Los datos fueron tomados de la tarjeta de cada animal para confeccionar las bases de datos del crecimiento de las crías.

Los rasgos de crecimiento estudiados fueron el PN y el PD para cada animal individualmente, a través de la conversión del perímetro torácico en centímetros (PT), y el peso vivo en kilogramos (PV). Se empleó la tabla de conversión del PT en kilogramo.

Para el cálculo del PPE se utilizó la fórmula de Planas y García (2002):

$$PPE = PVF / EF$$

Donde:

PPE: peso por edad

PVF: peso vivo final al destete

EF: edad final al destete

Para estimar los rasgos de crecimiento predestete (PN, PD y PPE) y el efecto de los factores no genéticos que afectan a estos rasgos, se utilizó el paquete estadístico SPSS (2006), versión 15, para calcular los estadígrafos básicos. En la normalidad de las variables se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov; para la igualdad de las varianzas la prueba de Levene y en la influencia de los factores se utilizó mediante un análisis de varianza múltiple.

El modelo matemático empleado para el peso al nacer fue el siguiente:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + R_j + N_k + T_1 + A_m + E_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} : media general de la variable dependiente para el PN, correspondiente a la i-ésima subclase.

μ : constante general

S_i : efecto fijo del sexo de la cría ($i = 1,2$)

R_j : efecto fijo del rebaño ($R = 1 \dots 8$)

N_k : efecto fijo del número de partos de la madre ($k = 1 \dots 5$)

T_1 : efecto fijo de la época del parto ($1 = 1,2$)

A_m : efecto fijo del año del parto ($m = 1 \dots 5$)

E_{ijklmn} : error experimental

La diferencia entre los modelos para PN, PD y PPE fue que para el PN; no se utilizó la edad al destete como covariable y sí para PD y PPE. El modelo matemático empleado puede expresarse:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + R_j + N_k + T_1 + A_m + \beta (ED_{ijklmn} - ED) + T_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} : media general de la variable dependiente para el PD y PPE, correspondiente a la i-ésima subclase

μ : constante general

S_i : efecto fijo del sexo de la cría ($i = 1,2$)

R_j : efecto fijo del rebaño ($R = 1 \dots 8$)

N_k : efecto fijo del número de partos de la madre ($k = 1 \dots 5$)

T_1 : efecto fijo de la época del parto ($1 = 1,2$)

A_m : efecto fijo del año del parto ($m = 1 \dots 5$)

E_{ijklmn} : error experimental

$E_{Dijklmn}$: edad al destete

β : Coeficientes de regresión de la edad al destete para PD y GPD como covariables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la distribución de las observaciones de acuerdo a los rasgos evaluados; se

destaca un comportamiento bastante uniforme, por efecto considerado en el modelo matemático empleado.

El peso al nacer (Tabla 2) fue de $32,4 \pm 0,21$ kg que difiere de los resultados expresados por Zava y Clebañer (2001) en Colombia quienes obtuvieron $33,6 \pm 4$, kg y que coinciden con los amplios rangos señalados por Borquese (2005) de 27 a 45 kg.

Sin embargo, es inferior a lo reportado por Muñoz (2002) en la raza Murrah de 38 kg en Brasil. García y Planas (2003) obtuvieron en Cuba con la raza Bufalipso de 37,9 a 42,2 kg para este rasgo, con alimentación a base de pastos, miel-urea y concentrados. También Betancourt *et al.* (2005) con esta raza e igual alimentación y condiciones, pero en la región oriental del país señaló un rango de 34 a 38 kg en los animales.

El criterio de los autores sobre la media general del peso al nacer alcanzado en este trabajo (Tabla 2) se corresponde con las literaturas de autores latinoamericanos, europeos y asiáticos donde este rasgo varía de 33 a 37 kg (Zava y Clebañer, 2001; Muñoz, 2002 y Borquese, 2005).

En la Tabla 2 se observa que los resultados del peso al destete y peso por edad los resultados para ambos rasgos están en consonancia con las apreciaciones de Planas (2005) y Amorin (2010) quienes avalan que la habilidad materna es un carácter complejo sobre la que influye la producción de leche y el instinto materno, todo lo cual se traduce en una mejor viabilidad y ganancia en peso del bucerro hasta el destete. En el trópico, este carácter tiene gran importancia, pues hasta los 6 o 7 meses de edad, el bucerro realiza el 40 % de la ganancia total de peso al destete.

El efecto del sexo de la cría para el peso al nacer, peso al destete y peso por edad (Tabla 3) corroboran que los machos resultaron significativamente superiores en 2,2 kg; 3,2 kg y 12 g/días a las hembras para la etapa predestete, respectivamente.

De manera general para el sexo de las crías los machos son más pesados que las hembras durante toda la crianza natural hasta el destete, debido a diferencias hormonales (Martins *et al.*, 2000) y a la acción de la hormona testosterona que determina mayor tasa metabólica en los machos. Széchy *et al.* (1995) confirman que la gestación en los machos es superior de 1 a 2 días con respecto a la gestación de crías hembras, lo que contribuye a

que su peso sea mayor al nacimiento. También la ACB (2004) señala que los machos alcanzan mayor peso y ganancias que las hembras a diferentes edades hasta la adultez.

El comportamiento del número de partos para el peso al nacer, peso al destete y peso por edad (Tabla 3), resultó también significativo; es considerado un factor importante como fuente de variación para estos rasgos. De manera general en los partos 1, 2 y 3 los bucerros son menos pesados debido a que las búfalas jóvenes y las de 7 o más partos producen crías con más bajo peso al nacer, pues se encuentran en fase de crecimiento y desarrollo hasta los 6 años de edad (ACB, 2004 y Amorin, 2010).

Las diferencias marcadas entre los valores que se obtienen en la época de lluvia con respecto a la seca (Tabla 4), están avaladas por la atención que se les brinda a las búfalas en el último tercio de la gestación. Además en esta época debido a las lluvias se mejora la disponibilidad y calidad de los pastizales, lo que provoca variaciones nutricionales que influyen en el crecimiento y desarrollo de las crías (Méndez y Fraga, 2010).

En el comportamiento para el año del parto para los rasgos estudiados existe diferencia entre los años (Tabla 4), lo cual pudiera estar dado —según afirman varios autores— que todos los años no se comportan de igual manera, tanto en relación con el clima y personal que realiza las actividades en las unidades, como la disponibilidad de alimentos y manejo con los animales en clima tropical y subtropical (García y Planas, 2003; Padrón *et al.*, 2010).

Las diferencias entre los rebaños con respecto a los rasgos de crecimiento pudiera estar dado a que cada lechería está sometida a diferentes condiciones climatológicas y de manejo influenciado por los efectos de la alimentación, carga animal, condiciones medio ambientales incluyendo lagunas utilizadas como refrescadero, el agua de bebida y la sombra natural en las lecherías que contribuyen a mejorar su confort (Méndez y Fraga, 2010).

Con relación a los factores ambientales (época, año y rebaño) que más afectan a la ganadería bufalina en los trópicos y especialmente a la Empresa Maraguán de Camagüey, que en la actualidad tiene trazada una estrategia de desarrollo para la explotación de la especie Bufalina, no se corresponde con los resultados obtenidos, por no presentar las áreas de forrajes de caña y *kingrass*, así

como bancos de proteínas con leguminosas suficientes para enfrentar los periodos secos para cada año y la inestabilidad de sus trabajadores, en particular de los jefes de lecherías.

CONCLUSIONES

Los factores no genéticos (sexo de la cría, rebaño, número de partos, época y año del parto) deben considerarse al estudiar los rasgos de crecimiento predestete en la especie bufalina.

Se demostró que en los años estudiados la especie bufalina no presentó un peso al destete y peso por edad acorde con la literatura, influenciado por los efectos ambientales y manejo en general del rebaño.

REFERENCIAS

- ACB (2004). *Manual de búfalos*. Asociación Brasileña de criadores de Búfalos. Extraído el 24 de abril de 2010, desde <http://www.bufalocolombia.com/pagina%ACB2/Manual%20bufalos1.htm>.
- AMORIN, A. (2010). *Programa de mejoramiento genético del búfalo brasileño: Interpretassem y aplicación*. III Congreso de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba.
- BETANCOURT, M.; ARIAS, Y.; MITAD, A.; BUENO, N.; MÉNDEZ, M. y MONTIEL, M. (2005). Influencia de la época del parto y región en algunos indicadores reproductivos del búfalo de agua en el territorio oriental de Cuba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 6 (9). Extraído el 10 de febrero de 2011, desde <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>.
- BORGUESE, A. (2005). *Buffalo Production and Research*. FAO Regenal Office for Europa (Cap. 1). Roma, Italia: Foro and Agricultural Organization and the United Nations.
- CITMA (2003). *Diagnóstico ambiental de la cuenca del Río San Pedro en Camagüey, Cuba*. Camagüey, Cuba: Centro de Investigaciones de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
- DELGADO, D. (2006). *El búfalo de agua: contexto socioeconómico*. Curso El búfalo de agua: una alternativa viable para la ganadería tropical, Instituto de Ciencia Animal.
- DELGADO, D. (2009). *Efecto de diferentes forrajes en el consumo de materias secas de búfalos (Bubalus bubalis)*. IV Simposio de las Américas, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- FRAGA, L.; FUNDORA, O.; GUTIÉRREZ, M.; GONZÁLEZ, M. (2004). Influencia de algunos factores que afectan el peso al nacer de bucerros de la raza Bufalipso. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 38 (4), 15-17.
- FUNDORA, O. (2008). *El búfalo de agua. Características generales. Comportamiento de la especie en Cuba y algunos resultados experimentales*. Informe al primer secretario del Partido Provincia La Habana, Instituto de Ciencia Animal.
- GARCÍA, S y PLANAS, T. (2003). Manual de crianza del búfalo. *ACPA*, 2, 1-9.
- MARTINS, A.; MARTINS, R.; LIMA, M. y LOBO, B. (2000). Influencia de fatores genéticos e de meio sobre crescimento de bovinos de raça Nelore Estado do Maranhao. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29 (1), 103-107.
- MÉNDEZ, M. y FRAGA, L (2010). Factores no genéticos en indicadores reproductivos y de crecimiento de las búfalas (*Bubalus bubalis*) en la provincia de Granma, Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44 (2), 123-128.
- MUÑOZ, M. (2002). Producción de Búfalos: Una alternativa para leche, carne y fuerza de trabajo. Facultad de Zootecnia. *Revista Peruana de Producción Animal*, 3, 32-33.
- PADRÓN, E; RIVERO, E; GARCÍA, Y; CAMPOS, C y RODRÍGUEZ, R, (2010). Experiencia adquirida y perspectivas en el desarrollo bufalino en la Empresa Pecuaria Genética El Cangre, provincia La Habana. III Congreso de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba.
- PLANAS, T. (2005). *Bubalus bubalis*, una especie salvaje, dócil y útil. *Rev. ACPA*, 1, 14.
- PLANAS, T. y GARCÍA, C. (2002). *Manual para criadores de búfalos*. La Habana, Cuba: Ministerio de la Agricultura.
- SPSS (2006). *SPSS 15.0 for Windows*. Extraído el 2 de febrero de 2010, desde <http://www.spss.com>.
- SZÉCHY, M.; BENAVIDEZ, I y SOUZA, L. (1995). Idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao nascimento. *Revista Brasileira de Ciências Veterinarias*, 2 (2), 47-49.
- ZAVA, M. y CLEBAÑER, F. (2001). *Cria de búfalos en Argentina*. VI World Buffalo Congress, Maracaibo, Venezuela.

Recibido: 10-6-13

Aceptado: 10-7-13

Tabla 1. Distribución de las observaciones por efectos estudiados

Identificación	Calificativo	Total de observaciones
Total		768
Sexo de la cría	Macho	395
	Hembra	373
Número de partos	1	228
	2	208
	3	174
	4	106
	5	52
Época del parto	1 (Lluvia)	600
	2 (Seca)	168
Año del parto	2006	117
	2007	174
	2008	165
	2009	177
	2010	135
Rebaños	1	43
	2	69
	3	99
	4	111
	5	122
	6	96
	7	81
	8	147

Tabla 2. Medias y errores estándar para los rasgos estudiados. Análisis de varianza

Fuentes de variación	PN (kg)	PD (kg)	PPE (g/días)
Sexo de la cría	**	**	**
Rebaños	**	**	**
Número de partos	**	**	**
Época del parto	**	**	**
Año del parto	**	**	**
β (edad al destete)	-	**	**
$X \pm ES$	32,4 \pm 0,21	107,2 \pm 1,35	413 \pm 0,1

Tabla 3. Comportamiento del sexo y el número de partos en el predestete

Sexo de la cría	PN (kg)	PD (kg)	PPE (g/día)
Machos	34,5 \pm 0,25	108,7 \pm 1,52	419 \pm 0,09
Hembras	32,3 \pm 0,24	105,5 \pm 1,61	407 \pm 0,07
Número de partos	PN (kg)	PD(kg)	PPE (g/días)
1	31,4 \pm 0,29 a	95,5 \pm 1,53 a	369 \pm 0,11 a
2	31,9 \pm 0,31 a	103,6 \pm 1,95 b	394 \pm 0,11 ab
3	31,5 \pm 0,33 a	108,8 \pm 2,17 c	414 \pm 0,12 ab
4	34,7 \pm 0,44 b	114,2 \pm 2,82 d	445 \pm 0,15 c
5	34,5 \pm 0,53 b	113,4 \pm 3,15 d	446 \pm 0,22 c

Tabla 4. Comportamiento de la época, el año y el rebaño para el predestete

Época del parto	PN (kg)	PD (kg)	PD (kg)
Lluvia	34,8 ± 0,18	109,4 ± 2,13	109,4 ± 2,13
Seca	32,05 ± 0,33	105,10 ± 1,21	105,10 ± 1,21
Año del parto	PN (kg)	PD(kg)	PD(kg)
2006	32,2 ± 0,48 a	102,2± 1,25 a	102,2 ± 1,25 a
2007	32,3 ± 0,38 ab	108,2 ± 2,50 b	108,2 ± 2,50 b
2008	33,4 ± 0,37 b	105,8 ± 2,38 b	105,8 ± 2,38 b
2009	34,2 ± 0,32 c	104,8 ± 2,08 b	104,8 ± 2,08 b
2010	31,7 ± 0,34 ab	116,9 ± 3,13 b	116,9 ± 3,13 b
Rebaños	PN (kg)	PD (kg)	PD (kg)
1	34,1 ± 0,29 d	149,6 ± 3,83 d	149,6 ± 3,83 d
2	32,8 ± 0,49 b	93,6 ± 3,15 b	93,6 ± 3,15 b
3	31,9 ± 0,39 a	93,8 ± 2,51 b	93,8 ± 2,51 b
4	32,1 ± 0,37 c	116,5 ± 2,41 c	116,5 ± 2,41 c
5	34,3 ± 0,36 d	144,7 ± 2,31 d	144,7 ± 2,31 d
6	31,4 ± 0,41 a	74,4 ± 2,62 a	74,4 ± 2,62 a
7	33,1 ± 0,44 c	91,4 ± 2,86 b	91,4 ± 2,86 b
8	32,8 ± 0,34 b	93,1± 2,23 b	93,1± 2,23 b